

Ai lettori!

L'anno che è per cominciare ci troverà in pieno adempimento delle promesse fatte al principio del 1911. Questo periodico e la Società Urania *di cui è organo, scrissero in cima al loro programma* **divulgazione della scienza in forma popolare, reclutazione dei soci in grande maggioranza fra i dilettanti, *rispetto verso tutti*, ma assoluta indipendenza.** *Ora, volgendoci addietro a percorrere i numeri del Periodico e ad esaminare l'esplicazione della attività della* Urania *ci sembra di avere pienamente ottenuto le promesse. L'*Urania *non è un'accademia di scienziati, nè subisce da vicino o da lontano l'influenza d'istituti di tal genere. Da parte sua, essa è riconoscente verso gli Scienziati illustri, i quali, mentre la onorano col prestigio del loro nome, prestano opera grandemente apprezzata sia collaborando al Periodico, sia tenendo lezioni e conferenze, nonchè col contribuire all'incremento della biblioteca sociale; e dal canto loro quegli Scienziati comprendono che una istituzione privata non può infeudarsi a nessuno, e deve essere lasciata pienamente libera nella propria esplicazione. Il favorire anzichè inceppare le iniziative delle istituzioni fu sempre savio consiglio.*

Similmente il Periodico non vien meno al titolo Saggi di Astronomia popolare, *in primo luogo perchè non ha la pretesa di avere raggiunto la perfezione fin dal suo nascere (quindi l'espressione* saggi *ossia* tentativi), *e dappoi perchè gli articoli di qualunque forma (Note, conferenze, lezioni, notizie, ecc.) sono redatti in modo accessibile a chiunque abbia una cultura semplicemente ordinaria. Le formole matematiche vi sono ridotte al minimo possibile; i termini non ovvii sono spiegati e rispiegati frequentemente. Le comparazioni, anche un po' volgari, non sono da noi disdegnate, pur di riuscire a farci comprendere.*

La migliore conferma di quanto affermiamo ce la dànno i Soci della Urania, *i semplici abbonati al Periodico e in generale tutti i nostri lettori, i quali a voce e con lettere per noi lusinghiere ci felicitano per esserci messi nella via della vera divulgazione scientifica. Le lezioni popolari sono frequentate anche da estranei, accompagnati dai Soci, per modo che l'aula ne è talvolta gremita.*

I quesiti che ci vengono proposti ci dànno occasione di svolgere largamente qualche teoria, risolvendo i dubbi e rettificando i falsi concetti. Riconosciamo noi stessi che le Notizie che possiamo dare non sono in gran copia, e se trattasi di astri nuovi, giungono con ritardo; ma quest'ultimo inconveniente è conseguenza della pubblicazione di un fascicolo ogni mese, e per ora non sarebbe possibile dare un fascicolo settimanale. Quanto a dare le notizie in gran copia, per farlo ci bisognerebbe o smozzare anche più le Note e gli altri articoli o aumentare la mole del fascicolo.

È vero che da ogni parte d'Italia e dall'estero ci si scrive che non v'è rapporto fra il tenue prezzo di abbonamento ed il Periodico, nel quale le figure e le fotografie sono numerose. Certamente se il prezzo di abbonamento fosse aumentato, anche di poco, il periodico potrebbe divenire migliore; ma aspetteremo che i Soci della Urania *prendano una decisione in proposito.*

E cominciamo il nuovo anno con la coscienza di aver fatto il nostro dovere pel passato, con la fiducia di adempirlo anche meglio in avvenire. Ci conservino tutti i lettori la loro benevolenza.

LES OBSERVATOIRES

Ce qu'ils sont, ce qu'on y fait

par J. BOCCARDI

Voyez année 1911, pages 51 et 161.

Nous avons parlé assez longuement du service méridien, mais avant de nous occuper de quelqu'autre service, puisque l'occasion se présente, nous dirons un mot des catalogues d'étoiles, qui se font ordinairement avec les instruments méridiens.

Un catalogue d'étoiles est un ouvrage donnant les positions d'un certain nombre d'étoiles. Les anciens donnaient ces positions par rapport à l'écliptique, c'est-à-dire la longitude et la latitude des étoiles (1); mais depuis bien des siècles on a renoncé à cette forme, et maintenant tous les catalogues d'étoiles donnent leurs coordonnées par rapport à l'équateur, c'est-à-dire leurs *ascensions droites* et leurs *déclinaisons*.

Les catalogues des anciens ne comprenaient que quelques centaines d'étoiles, c'est-à-dire les plus brillantes parmi celles que l'on voit à l'œil nu. Les catalogues de notre époque sont beaucoup plus étendus. Il y a d'abord des catalogues *d'étoiles fondamentales*, c'est-à-dire d'étoiles dont la position est très bien déterminée. Ces étoiles ne descendent pas au dessous de la 7ème grandeur, parce que leurs positions reposent sur des milliers d'observations faites par de nombreux astronomes à des époques différentes et dans plusieurs observatoires. Or au commencement du dernier siècle on ne pouvait observer et mesurer aux instruments méridiens que des étoiles au-dessus de la 7ème grandeur.

Aujourd'hui on observe aux grands cercles méridiens même des étoiles de la 10ème grandeur; de sorte que dans deux siècles les catalogues d'étoiles fondamentales pourront descendre tout au moins à la 8ème ou 8e,5 grandeur.

Toutefois rappelons, en passant, que dans le Congrès de Paris de 1909 (pour la Carte photographique du ciel) on a exprimé le

(1) Voyez la page 166.

vœu que pour les étoiles au-dessous de la grandeur 9,5 on n'emploie que la méthode photographique, qui est sujette à des erreurs systématiques moindres. Ces erreurs sont plus considérables pour la méthode visuelle, surtout lorsqu'on observe les étoiles en éclairant non pas le champ de la lunette — ce qui fait voir les images des fils projetées en noir sur un fond éclairé — mais les fils eux-mêmes, ce qui fait voir les fils lumineux sur un champ noir. Cette dernière méthode est employée lorsqu'il s'agit d'observer des étoiles qui seraient à la limite de visibilité (1) sur un champ éclairé.

En se basant sur les catalogues d'étoiles fondamentales les Almanachs ou Ephémérides donnent les *positions moyennes* de ces étoiles, au commencement de l'année, et leurs positions *apparentes* de jour en jour ou de deux en deux jours ou bien de dix en dix jours. Les positions moyennes sont celles qui se rapportent à la position moyenne de l'équinoxe du printemps (point γ), c'est-à-dire à la position de ce point en tant qu'on la regarde comme affectée seulement par la précession. En réalité l'équinoxe est sujet aussi aux nutations; et les positions des étoiles lorsqu'on a égard aussi à la nutation s'appellent *vraies*. De plus les positions des étoiles, telles qu'on les voit sur la voûte céleste, sont affectées aussi par l'*aberration*, qui dépend de ce que la vitesse de la lumière n'est pas infinie par rapport à la vitesse de la Terre. En d'autres termes, la lumière des étoiles arrive à un observateur qui n'est pas fixe dans l'espace, mais se déplace avec la Terre, d'où il s'ensuit une combinaison de la vitesse de la lumière et de celle de la Terre.

Ces trois phénomènes *précession, nutation, aberration* déplacent les positions des étoiles sur la voûte céleste, et lorsqu'on a égard à ces trois causes de déplacement on a les positions *apparentes* des astres. Pour les étoiles très près du pôle les positions

(1) Cette limite varie d'un instrument à l'autre, suivant leurs dimensions. Avec un cercle méridien à lunette droite (pas coudée) de 10 centimètres d'ouverture, on observe bien avec fils obscurs des étoiles jusqu'à la 8me grandeur. Celle de la 9me sont à la limite de visibilité. Avec une lunette de 20 cm. on observe bien jusqu'à la 10me; les étoiles de la 11ème sont à la limite.

S'il s'agit d'une lunette coudée, l'absorption de la lumière par le prisme diminue un peu la visibilité.

apparentes varient rapidement, c'est pourquoi on les donne de jour en jour dans les grandes Ephémérides. Pour les étoiles n'ayant pas une déclinaison supérieure à 70° on se borne à donner leurs positions apparentes de 10 en 10 jours; mais dans les calculs délicats on procède avec plus de soin.

A la vérité les positions des étoiles, telles que nous les voyons sur la voûte céleste, sont affectées aussi par la *réfraction*, qui soulève leurs images en les rapprochant du zénith. Dans les observations on a bien égard à ce déplacement apparent, mais dans les Ephémérides on ne peut y avoir égard, parce qu'elles sont employées par des astronomes qui se trouvent sur différents points du globe terrestre, et qui, par conséquent, même s'ils observent au même instant, voient les astres à de différentes hauteurs sur leur horizon. Or la réfraction varie avec cette hauteur.

***

Revenons aux catalogues d'étoiles. Pour qu'il y eût uniformité entre les différentes Ephémérides, dans la Conférence dite *des étoiles fondamentales* (1) (Paris 1896) on adopta non seulement des valeurs pour les constantes astronomiques, mais aussi un catalogue d'étoiles fondamentales, celui de M. Newcomb. Cependant l'almanach de Berlin (*Astronomisches Berliner Jahrbuch*) ne s'est pas conformé à cette décision, et il donne les positions des étoiles d'après le catalogue fondamental de M. Auwers. Ce catalogue, tel qu'il a été publié après la Conférence de 1896, est un peu plus exact que celui de Newcomb, mais il est bien loin de la perfection; aussi dans le Congrès de 1909 on prit la décision de préparer un nouveau catalogue (2), avec des observations récentes, faites en employant toutes les méthodes et agencements modernes, surtout pour ce qui concerne les ascensions droites, qui seront observées avec le micromètre dit *impersonnel*.

Expliquons ceci. Tous les astronomes, quelques exercés observateurs qu'ils soient, ont une *équation personnelle*, c'est-à-dire qu'ils observent — par exemple les passages des étoiles — un petit peu

(1) Voyez *Astronomia popolare*, p. 250.
(2) Voyez *Astronomia popolare*, à la page 74.

plus tôt ou plus tard que le ferait un observateur absolument parfait, ou une plaque photographique personnifiée pour le moment. Il s'ensuit que les observations des différents astronomes doivent être corrigées de cette équation, pour les ramener à un même système. On a imaginé et employé plusieurs appareils pour déterminer l'équation personelle; mais comme pour le même astronome elle varie avec le temps et aussi avec les dispositions physiologiques de l'observateur, on s'est attaché à diminuer autant que possible l'équation susdite. Pour ce qui est des passages d'étoiles, on a inventé un micromètre qu'on a appelé *impersonnel*. Peut être ce titre est un peu prétentieux, mais le fait est que les résultats que l'on obtient avec ce micromètre sont excellents, puisque il n'y a presque plus de différence entre les observations de différents astronomes. Par ce micromètre l'action de l'astronome est réduite à maintenir un fil toujours en contact avec l'image de l'étoile à son passage à travers le champ. Les passages des étoiles sont enregistrés automatiquement, sans que l'astronome ait à apprécier l'instant où l'étoile est bissectée par un fil fixe du micromètre et sans qu'il ait à presser un bouton électrique.

Dans des micromètres encore plus perfectionnés l'action de l'astronome est réduite presque à rien, puisque il n'a qu'à régler à l'avance le micromètre en rapport avec la déclinaison de l'étoile (1) pour que le fil se déplace avec la vitesse nécessaire pour

---

(1) Les étoiles par la rotation apparente de la Terre semblent parcourir, en un jour sidéral, des cercles dont les plans sont parallèles à celui de l'équateur. Il est évident que ces cercles sont plus ou moins étendus, suivant que l'étoile est plus ou moins rapprochée de l'équateur. Les étoiles se trouvant tout à fait sur l'équateur décrivent un grand cercle de la sphère céleste; les étoiles près des pôles célestes décrivent des cercles beaucoup plus petits. Cependant le temps que chaque étoile emploie à parcourir son cercle, ou un certain nombre de degrés de ce cercle — par exemple — 120° est toujours le même pour toutes les étoiles. Qu'on se rapporte à l'article de M. Maillard dans *Astronomia popolare*, page 183, et que l'on regarde la photographie qui l'accompagne. On voit que chaque étoile a laissé sa trace sur la plaque; que les arcs ont des *longueurs différentes*, mais que chaque arc représente sur son cercle la même partie, c'est-à-dire le même nombre de degrés, qui dépend du temps que la plaque est restée exposée au ciel.

Cela posé, lorsqu'on observe des étoiles aux instruments méridiens, on constate que les étoiles situées près de l'équateur traversent le champ et par-

qu'il reste toujours en contact avec l'image de l'étoile. L'astronome n'a qu'à surveiller l'appareil et à y toucher légèrement s'il le faut.

*
* *

Mais les catalogues fondamentaux ne contiennent que quelques centaines d'étoiles brillantes. Les positions des étoiles moins brillantes sont données par d'autres catalogues, dont le nombre augmente de jour en jour. Il y a des catalogues contenant 3000, 5000, 10 000 étoiles. Le grand catalogue de la Société Astronomique *(Astronomische Gesellschaft)* d'Allemagne n'a pas moins de 300 mille étoiles et il a été exécuté par une centaine d'astronomes de différents pays. C'est un travail gigantesque; mais qui a été dépassé de beaucoup par le catalogue photographique, qui doit contenir plus environ deux millions d'étoiles. Les catalogues peuvent embrasser une zone, par ex.: de $+10^0$ à $+20^0$ de déclinaison, ou bien comprendre des étoiles tout le long de l'écliptique, s'étendant à quelques degrés au-dessus et au-dessous de celle-ci. Un catalogue formé avec ce plan s'appelle *zodiacal.* Un catalogue d'étoiles même petites basé sur les observations de plusieurs astronomes, et par conséquent exempt, en grande partie, des erreurs systématiques des différents observateurs, s'appelle un catalogue *normal.*

Les catalogues modernes donnent, pour chaque étoile: 1° le numéro d'ordre, 2° la grandeur (mieux la splendeur), 3° l'ascension droite pour l'équinoxe moyen que l'on a adopté, 4° la précession annuelle, 5° la variation séculaire, 6° le nombre d'observations sur lequel est basée l'ascension droite, 7° l'époque moyenne à laquelle correspondent ces observations. Par exemple, si l'on a observé cinq fois en janvier 1910, 8 fois en février, etc. on prend l'époque

---

courant le micromètre en très peu de temps, par ex. en 2^m, que les étoiles ayant une déclinaison égale à 60° employent un temps double, etc., et que les étoiles près du pôle employent 100^m, 120^m, etc..... C'est que le même châssis du micromètre, qui a une longueur déterminée et constante, s'applique tantôt sur des cercles plus grands, tantôt sur des cercles plus petits, et par conséquent il embrasse sur les cercles plus grands un nombre de minutes d'arc moindre, et un nombre de minutes plus grand sur les cercles plus petits.

moyenne qui pourra tomber au 4 février, ce que l'on indique par 1910,0931. Les chiffres qui suivent 1910 sont la fraction de l'année correspondant au 4 février. On s'arrête aux deux premiers chiffres et l'on écrit

époque moyenne = 1910,09

On se demandera à quoi peut servir l'époque moyenne de l'observation. Eh bien! cette époque est nécessaire pour déterminer le *mouvement propre* de l'étoile. On sait que les étoiles qu'on appelait *fixes* ne sont pas absolument immobiles sur la voûte céleste. On a déterminé les mouvements propres d'un très grand nombre d'étoiles, et on a acquis la conviction qu'avec le temps on trouvera que toutes les étoiles sont douées de mouvements propres. Or c'est précisément en comparant entre elles les valeurs que l'on a trouvées pour l'ascension droite d'une étoile à des époques différentes, que l'on peut connaître son mouvement propre en ascension droite; et il en est de même pour les déclinaisons.

Donc: 8° on donne dans les catalogues les mouvements propres des étoiles qui en ont été reconnues douées.

Pour les déclinaisons on donne aussi leur valeur, la précession annuelle et la variation séculaire, le nombre et l'époque des observations, enfin le mouvement propre.

*
* *

Puisque dans cet article — qui s'allonge énormément, mais qu'on nous fait l'honneur de déclarer très intéressant — nous exposons ce que l'on fait dans les Observatoires, nous n'hésitons pas à déclarer que parmi tous les travaux que l'on fait dans ces établissements, la construction des catalogues d'étoiles occupe la première place. Sans doute les observations des planètes et des comètes ont une grande importance, puisque elles nous conduisent à la connaissance toujours plus approfondie de notre système solaire; mais la base de tout cet édifice ce sont les catalogues d'étoiles, parce que les positions des planètes, etc. se déterminent par différence en les rapportant à des étoiles. Plus on étend les catalogues des étoiles, plus faciles seront les observations des planètes et des comètes. Lorsqu'on aura achevé le grand catalogue photographique de 2 000 000 d'étoiles environ, n'importe où se pré-

sentera une comète ou une planète, ancienne ou nouvelle, on trouvera toujours à côté, à peu de distance, plusieurs étoiles auxquelles on pourra la rapporter facilement.

Mais la connaissance du ciel étoilé est d'une importance capitale, même indépendamment des observations des planètes. Si les astronomes qui nous ont précédé n'avaient pas composé des catalogues d'étoiles avec une patience admirable, aurait-on découvert le fait très important du mouvement du Soleil avec son cortège de planètes? Assurément non. Et l'idée moderne de la distribution d'étoiles en essaims, ou courants, n'est-elle pas une conséquence des études approfondies sur les catalogues d'étoiles? Lorsqu'on réfléchit à ceci on est porté à se demander pourquoi quelques astronomes — des théoriciens — affectent, ou du moins affectaient, de ne pas apprécier l'œuvre des observateurs d'étoiles. A ce sujet je rapporterai une anecdote que je tiens de la bouche de M. Schiaparelli.

Il était encore jeune étudiant et il exposait à mon illustre prédécesseur, Jean Plana, son attraît pour l'astronomie d'observation. Plana tenait devant lui le gros volume du catalogue d'étoiles du père Piazzi (1), ouvrage qui a bien marqué dans la science et qui mérita à cet astronome d'être nommé correspondant de l'Institut (Académie des sciences). En effet le catalogue de P. Piazzi était un chef-d'œuvre pour cette époque. Or Plana montrant l'ouvrage à l'aspirant astronome, lui dit: « Voyez-vous ce volume? M. Piazzi « a cru faire une grande chose en observant pendant de longues « années huit mille étoiles. Mais c'est un travail inutile. A quoi « bon avoir les positions de tant d'étoiles? Il suffit d'en bien « connaître une centaine pour la détermination du temps. Ces « gens-là ne sont pas des astronomes. La véritable astronomie c'est « la Mécanique céleste ».

Vraiment après cela il n'y avait qu'à tirer l'échelle! C'était le comble de l'amour propre et de l'aveuglement. Parce que M. Plana n'avait pas le goût des observations et qu'il aimait à s'enfermer dans la bibliothèque — où j'écris ces lignes — pour s'y occuper de la théorie de la Lune, ceux qui observaient les astres n'étaient pas des

(1) Le P. Piazzi, théatin, fondateur de l'Observatoire de Palerme et de celui de Naples, a été un des plus grands astronomes italiens.

astronomes! Fort heureusement l'Observatoire de Turin a changé d'orientement, et rien que dans ces six dernières années on y a fait 24 000 observations d'étoiles, de planètes et de comètes.

(A suivre).

L'Universo è finito o infinito?

Lezione popolare del Prof. G. BOCCARDI, il 10 novembre 1911

Fedele allo statuto dell'*Urania,* trattando di questo argomento mi guarderò bene dall'urtare le credenze religiose di questo o di quello. Sembra che l'ammettere un universo infinito confini col panteismo; ma io non entrerò in queste discussioni filosofiche, essendo mio scopo di vagliare ed esporre in modo facile gli argomenti che si sono finora proposti per ammettere un universo finito oppure infinito.

Non ci fermeremo alle idee grossolane degli antichi, i quali dal concetto rudimentale di una Terra grossolanamente piana ricoperta da un'immensa campana, il cielo, passarono al sistema di 12 sfere o cieli cristallini con la Terra nel centro, e diremo che oggi l'universo è per noi l'aggregato di un numero sterminato di ammassi di materia cosmica, informe o distinta in nuclei di condensazione, e specificatamente di nebulose risolubili o non, di sciami o correnti di stelle.

E da principio accennerò alla facilità con cui si ritiene come dimostrato, come evidente che lo spazio e l'universo stesso (aggregato di mondi celesti) non possano essere se non infiniti; poichè ciò è tutt'altro che dimostrato. Anzi, mentre gli astronomi da salotto e romanzieri declamano ed empiono l'aria di frasi reboanti, affermando e giurando sulla infinità dell'universo, sulle infinite cose, presso gli scienziati di professione prevale il concetto di un mondo finito. Accennerò pure al fatto che lo spazio è fissato da corpi, essendo esso piuttosto una relazione che una *quiddità.*

Un argomento spesso addotto per dimostrare che l'universo è infinito è preso dalla natura delle orbite descritte dalla maggior parte delle comete, orbite che sono parabole. Ora, si è detto, la parabola ha due rami che vanno all'infinito, dunque lo spazio e l'universo sono infiniti. Si potrebbe dire anche lo stesso dei pochi casi di comete che descrivono un ramo d'iperbole.

Ma questo argomento non prova nulla. Innanzi tutto bisogna persuadersi che la voce *infinito* è adoperata dai matematici in un senso diverso da quello ordinario e comune, ed è espressione di qualche cosa d'impossibile.



Il grande rifrattore di 102 cm. di apertura, e di 1935 cm. di distanza focale dell'Osservatorio Yerkes a Williams Bay (Chicago).

Per esempio, se dividiamo 48 per 4 avremo 12, se per 24 avremo 2, se per 1, avromo 48. Ora per una certa estensione i matematici proseguono idealmente le divisioni impicciolendo sempre più il divisore; sicchè il quoziente aumenta continuamente. Finalmente si fa un'astrazione con supporre un divisore nullo, cioè eguale a zero, o si dice $\frac{48}{0} = \infty$ (infinito). Ma a quel modo che un divisore zero non esiste, così non esiste il quoziente infinito.

Similmente i matematici dicono: due rette parallele, per quanto si prolunghino, conservano sempre la stessa distanza fra loro. Esse dunque non s'incontrano mai, direbbe un profano. Invece i matematici dicono: le parallele s'incontrano sì, ma all'infinito. Ora qui l'infinito non può avere il senso ordinario che si dà a questa parola. Un profano direbbe: poichè la distanza fra due rette parallele rimane sempre la stessa e non accenna mai a diminuire, nemmeno all'infinito le parallele si potranno incontrare, non sopraggiungendo mai cambiamento alcuno nella loro rispettiva distanza.

In geometria si ha esempio di curve che si avvicinano continuamente ad una retta, senza però incontrarla mai; la retta si chiama allora asistoto della curva. Orbene i matematici dicono che la curva e il suo asistoto s'incontrano all'infinito. Qui un profano non farebbe difficoltà, poichè la distanza diminuendo continuamente, sembra potersi ammettere che essa divenga nulla all'infinito.

Dalle cose discorse si vede che l'infinito è pei matematici il simbolo della impossibilità e come tale non ha nulla di reale. Invece quando si parla di un universo infinito si vuol dire di una realtà non di una immaginazione. È dunque un errore il ricorrere alla natura della curva descritta dalle comete per trarne argomento in favore della infinità dell'universo; è un errore perchè si passa dal campo della immaginazione e dell'impossibile al campo del reale.

D'altronde la maggior parte degli astronomi sono convinti che il piccolo archetto cui si estendono le osservazioni delle comete per le quali risulta una orbita parabolica, non è una base sufficiente per farci assorgere ad un'orbita definitiva. Devesi invece ritenere che le osservazioni saranno egualmente bene rappresentate da una ellisse allungatissima, sicchè allora il periodo di rivoluzione della cometa potrà essere di molte centinaia di migliaia di anni, ma l'orbita non andrà all'infinito. Invece per le comete a corto periodo si può giungere ad un'orbita ellittica definitiva.

Tanto più che, anche ammettendo che una cometa descriva effettivamente una parabola quando si presenta alle nostre osservazioni, non ne seguirebbe che essa abbia sempre percorso quest'orbita e che quindi ci giunga dall'infinito. Si sa che le orbite delle comete subiscono rilevanti perturbazioni, ed avvicinandosi esse molto ai pianeti maggiori, sono talvolta *catturate* da essi ed aggregate al nostro sistema. Ad ogni modo, un'orbita che oggi si mostra parabolica avrà potuto essere ellittica (quindi chiusa) molto tempo addietro, e con ciò l'ipotesi di un universo infinito non è dimostrata.

***

Finalmente perchè una cometa potesse giungere a noi dall'infinito, percorrendo così uno spazio infinito, dovrebbero avverarsi l'una o l'altra delle seguenti ipotesi:

1° o essa ha percorso lo spazio con una velocità infinita in un tempo finito;

2° oppure essa procede con velocità infinita, ma si è mossa durante un tempo infinito.

Non accenniamo nemmeno alla ipotesi di una velocità infinita durante un tempo infinito.

Ora quanto alla prima ipotesi, di una velocità infinita, è possibile che un corpo possegga una velocità infinita? La voce infinito potrà essere comoda ai matematici per esprimere i loro concetti astrusi; ma quando si va a trasportarla nel campo reale, concreto, non ha più senso. Certo è che la velocità delle comete è massima quando sono al perielio cioè vicino al Sole (ed a noi pure), invece man mano che le comete si allontanano dal perielio la loro velocità diminuisce, sicchè per orbite paraboliche, a distanza infinita dal perielio le comete dovrebbero avere velocità nulla, altro che infinita! Ora la massima velocità constatata nelle comete, nei pressi del perielio, è stata di 500 chilometri al minuto secondo; siamo dunque ben lontani da una velocità infinita. E se la velocità quando è massima non è infinita, non la sarà mai.

Esclusa quindi la prima ipotesi, rimane la seconda, che cioè la cometa se ne sia venuta adagio e con tutto il suo comodo, però abbia camminato durante un tempo infinito. Così lasciamo un infinito e c'imbattiamo in un altro. Ma durante un tempo infinito, astri così poco stabili come le comete avrebbero potuto sussistere senza sfasciarsi? Chissà quanti sistemi celesti avrebbe dovuto attraversare una cometa per giungere a noi dall'infinito, mentre vediamo comete che si disgregano sotto gli occhi nostri, e gli astronomi sono convinti che col tempo tutte le comete finiranno col ridursi in frantumi. *Pulvis es et in pulverem reverteris.*

E poi, può essere che l'universo esista da un tempo infinito? Ma se la legge dell'entropia ed altri dati di osservazione c'inducono ad ammettere l'origine del mondo in un tempo a distanza finita da noi?

Persuadiamoci che l'infinito è una parola molto comoda, che si presta a rispondere a molte difficoltà, una bella parola che cava d'impaccio chi non può risolvere adeguatamente certi grandi problemi, ma qui si può ripetere con ragione il verso:

Sunt verba et voces praetereaque nihil.

Ad ogni modo a quei romanzieri ed astronomi, i quali tengono conferenze *à sensation*, e per strappare facili applausi frammischiano l'infinito ad ogni teoria, quasi quasi ad ogni frase, si può rispondere che la dimostrazione di un universo infinito, dell'esistenza del cosmo da tempo infinito è tutt'altro che dimostrata dalla scienza detta *positiva*.



Passiamo ad argomenti astronomici addotti per sostenere che l'universo non può essere infinito.

Fu detto e stampato da più secoli che se l'universo fosse infinito, noi dovremmo ricevere la luce da un numero infinito di astri, e quindi il cielo stellato dovrebbe darci la luce del pien meriggio. Ora ciò non essendo, non vi sono infiniti astri, quindi l'universo non è infinito.

In verità sarebbe difficile riunire più sciocchezze in sì poche parole. Eppure questo argomento è stato addotto sovente anche da persone colte e da scienziati di professione. Vediamo alcune delle assurdità contenute in questo argomento. Innanzi tutto chi ci dice che *tutti* gli astri sieno luminosi? E non vediamo noi che i pianeti, i satelliti, ecc. non hanno luce propria? E non vediamo noi in cielo nebulose dalla fioca luce, e macchie oscure in mezzo a nebulose, che accennano ad estinzione di astri altravolta luminosi? E quelle stelle temporanee che brillarono, poi divennero appena discernibili e finalmente disparvero? Dunque potrebbero esservi infiniti astri, ma non luminosi.

Inoltre, anche ammettendo che tutti gli astri fuori del nostro sistema sieno luminosi, non vi sono onde luminose che noi non percipiamo e che la fotografia rivela? Gli occhi nostri dovrebbero essere sensibili anche alle infinitesime quantità di luce che potrebbero giungerci dagli astri più remoti? Ma chi ci dice che la luce non subisca un qualche assorbimento nello attraversare lo spazio, per modo che le onde luminose finiscano a lungo andare con l'attutirsi?

Insomma il non vedere noi tanta luce in cielo, di notte, non potrebbe escludere che vi sieno infiniti astri luminosi.

Ma fermiamoci un poco alla *misura* che si è preteso dare alle intensità della luce che dovremmo percepire se gli astri luminosi fossero in numero infinito. Perchè dovremmo avere la luce del pien meriggio, nè più nè meno? Non dovrebbe anzi essere infinita la luce prodotta da astri in numero infinito? Già, ma v'è pure la questione che gli astri in numero infinito sarebbero distribuiti necessariamente in uno spazio infinito; ed allora in ogni regione dello spazio potrebbe aversi una luce finita. È come l'infinità del tempo, che risulterebbe di un numero infinito di tempi finiti, per esempio di giorni.

Rimane però sempre l'assurdità di aver fissato lo splendore del pien meriggio. Anzi bisognerebbe domandare se si parli di un meriggio di està o d'inverno, se a Londra o a Torino o a Tripoli.

Veramente con argomenti simili si getta il discredito sulla scienza.

Ma si dice che in una qualunque regione dello spazio non potrebbe aversi luce finita, perchè a quella regione giungerebbe la luce di *tutti* gli astri. Orbene, anche ammettendo che tutti gli astri sieno luminosi, che la luce con

la distanza non si affievolisca mai fino a divenire nulla, è poi vero che l'aggiunta di infinite quantità di luce debba dare una luce infinita? Ma dove sta scritto che la somma degli infiniti termini di una serie debba avere sempre per limite l'infinito? L'algebra c'insegna che se il rapporto fra un termine seguente al precedente comincia ad essere superiore all'unità e si conserva sempre tale, la somma degl'infiniti termini della serie è l'infinito. La serie chiamasi *divergente.* Ma se quel rapporto comincia ad essere e si conserva sempre minore dell'unità, in altri termini, se a partire da un certo punto i termini vanno sempre più impiccolendo, la somma di tutti gl'infiniti termini della serie non ha per limite l'infinito, ma invece una quantità finita.

Ecco esempi di serie con numero infinito di termini, le quali hanno per limite un numero finito (1). Ricorrerò anche ad una comparazione un po' volgare ma espressiva. Se di una focaccia io dò ad uno di loro prima la metà e poi la metà di quello che mi resta e poi ancora la metà e così sempre, io non darò mai a quel tale la focaccia intera. Ed è lo stesso se invece della metà io dessi sempre i $^9/_{10}$ di quello che mi rimane.

Applichiamo adesso alla luce delle stelle questo principio. Supponiamo, per facilità di concetto, che le stelle sieno tutte di grandezza in cifra tonda, cioè o della 1ª o della 2ª o della 3ª, ecc. non già una di 1,5 un'altra di 2,7, ecc. Così il ragionamento sarà più semplice, ma si potrà estendere anche ai decimi di grandezza, ecc. Dunque, supponiamo che sieno in cielo 20 stelle di 1ª grandezza, dalle quali la Terra riceva una data quantità di luce; quanta sarà la luce che la Terra riceverà dalle stelle di 2ª grandezza, e quale sarà il rapporto di questa a quella? E così di seguito per le grandezze successive. Se troviamo che la luce che la Terra riceve da un gruppo di stelle è maggiore di quella che la Terra riceve dal gruppo precedente, se questo rapporto è maggiore dell'unità e si conserva sempre tale, si dovrà giungere ad avere sulla Terra una luce infinita. Per decidere questo, dovremmo conoscere qual rapporto passi fra lo splendore di una stella di 1ª grandezza e quello di una stella di 2ª, ecc. Più, dovremmo sapere come aumenta il numero delle stelle quando cresce la cifra che indica lo splendore, cioè 1ª, 2ª, 3ª, ecc.

Questa classifica di diverse grandezze è arbitraria, essendosi gli astronomi intesi nel senso di chiamare di 1ª grandezza una stella lo splendore della quale equivalga a poco più di 2,5 volte lo splendore di una stella della 2ª, e così di seguito. Quindi perchè il gruppo di stelle della 2ª grandezza ci desse la stessa luce che il gruppo della 1ª, dovremmo avere 50 stelle della 2ª, o poco più. Invece ne abbiamo 60 e più. E così di seguito, si constata, che il numero di stelle di una grandezza che segue è circa tre volte quello della grandezza immediatamente precedente. Così avremo su per giù 180 stelle della 3ª, ecc.

(1) Il prof. Boccardi scrive su di una lavagna diverse serie.

Si vede quindi che il rapporto della luce dataci da un gruppo a quella del precedente è maggiore di uno. Sembrerebbe quindi che, se le stelle fossero infinite in numero, noi dovremmo avere una serie d'infiniti termini che vanno crescendo, sicchè dovremmo ricevere luce infinita, e ciò non essendo, dovremmo ritenere per dimostrato che il numero delle stelle non è infinito.

Però la cosa non va così. Quella legge dell'aumento come tre del numero di stelle si avvera presso a poco fino alla 7ª od 8ª grandezza. Al di là, per es. per la 9ª, 10ª, ecc., il numero di stelle va aumentando come 2,6, poi come 2,3, quindi come 2,0, ecc. Diamo dei numeri per farci intendere, senza garantirne la assoluta precisione. Si conclude che a partire da una certa grandezza, per es. la 12ª, la luce aggiunta dalle stelle della 13ª è inferiore a quella delle stelle di 12ª, e così via. Allora il rapporto di un termine delle serie al precedente essendo minore di uno, se si conserva tale per sempre, la loro somma non ha per limite l'infinito, quand'anche vi fossero infinite stelle.

Si noti però che è sempre erroneo il fissare l'intensità della luce, se il numero di stelle fosse infinito, a quella del meriggio.

***

Sicchè dalla luce non si può dedurre nulla circa l'infinità o meno dell'universo. Si è allora fatto ricorso niente meno che alla gravitazione universale ed alle..... maree. Si è detto a quel modo che la Luna (e il Sole in piccola parte), attraendo i materiali terrestri dell'emisfero terrestre rivolto ad essa (quindi più vicini alla Luna) in modo più intenso che quelli delle regioni interne e vicine al centro del globo, produce il fenomeno della marea, per cui il liquido elemento si sposta sul globo e si dispone in modo da formare un rigonfiamento verso la Luna (ed anche dalla parte diametralmente opposta), all'istesso modo i materiali solidi della Terra non possono sottrarsi a questa attrazione, e non potendo spostarsi come fanno le acque dell'oceano, tendono a staccarsi dal nucleo centrale della Terra (1).

Se ora invece della sola Luna consideriamo tutti gli altri astri, anch'essi, sebbene in piccolissima proporzione, esercitano questa azione disgregativa. Sicchè, si dice, se gli astri (luminosi o non) fossero infiniti e naturalmente disposti su tutte le direzioni rispetto alla Terra, la somma di tutte le loro azioni finirebbe con disgregare, frantumare la Terra, perchè ogni astro tirerebbe (diciam così) un pezzo della Terra dalla sua parte. Ciò non essendo, si è creduto poter concludere che il numero degli astri non è infinito.

Quest'argomento che assomiglierebbe la Terra ad osso, intorno a cui si

---

(1) Che effettivamente la Luna produca un piccolissimo sollevamento seguito da abbassamento nella crosta solida terrestre, sembra dimostrato da esperienze recenti eseguite in Germania, in stazioni sismiche e con apparecchi *ad hoc*.

azzuffano gli astri come infiniti cani, è veramente curiosissimo, ma, naturalmente, è falsissimo. Si è fatto valere che la gravitazione, l'attrazione si esegue a qualunque distanza (però nella ragione del quadrato inverso) e non è arrestata da ostacoli come la luce, nè poi può ammettersi che si estingua nell'attraversare lo spazio come lo si può della luce.

Ma, di grazia, ricordiamoci la teoria della serie di infiniti termini. Qual è il rapporto tra l'attrazione *sfasciativa* (ci si permetta questo termine, poichè l'argomento è esso stesso ridicolo) esercitata sulla Terra dalle stelle di una grandezza e quella delle stelle di una grandezza precedente? Qui ci mancano gli elementi, perchè in generale non vi è rapporto fra lo splendore di una stella e la sua distanza dalla Terra, e in questa materia dell'attrazione la distanza è un fattore capitale. Dovremmo quindi sapere come sono distribuite le stelle quanto a distanza; cioè quante ve ne sono a 300 mila volte la distanza media del Sole, quante a 900 mila, ecc. Ma si noti che questa azione della Luna, che produce le maree, è azione *perturbatrice,* e sappiamo che l'attrazione perturbatrice agisce in ragione inversa non del quadrato delle distanze, ma del cubo. Sicchè se una stella a distanza 1 produce un'attrazione perturbatrice eguale a p, una stella, di massa uguale, a distanza 2 produce una perturbazione eguale a $\frac{p}{8}$, un'altra a distanza 3 produrrebbe una perturbazione $\frac{p}{27}$. A questa stregua, se l'azione della Luna è già piccolissima, quella delle stelle è nulla. Infatti questa azione del nostro satellite dipende dall'essere i materiali superficiali della Terra nella regione direttamente esposta alla Luna (vicini cioè alla retta congiungente il centro della Luna con quello della Terra) più vicini al nostro satellite che non il centro della Terra. Questa differenza è presso a poco $\frac{1}{60}$ della distanza fra il centro della Luna e quello della Terra. È già poca cosa, ma rispetto alla distanza delle stelle, questo raggio terrestre è assolutamente evanescente. Sicchè la Terra potrebbe avviarsi al disgregamento piuttosto per qualunque altro motivo o azione esterna o interna, anzichè per l'azione delle stelle.

***

In conclusione non valgono nè gli argomenti astronomici per ritenere infinito l'universo nè quelli per ritenerlo finito. La scienza dei cieli senza un soffio di filosofia ci lascia perfettamente al buio su questo argomento.

Eppure gli astronomi (credenti o non) propendono ad ammettere un universo finito. Si direbbe che già molto imbarazzati a tener dietro alle centinaia di milioni di astri, oggetto dei loro lunghi e pazienti studi, sentano il bisogno di restringere questi almeno ad un universo finito. Fatto sta che il

Kapteyn, e dietro a lui parecchi, fatta ragione della proporzione con cui vanno diminuendo le stelle delle ultime grandezze accessibili ai nostri mezzi d'investigazione, ha creduto di poter fissare la distanza a cui si troverebbero gli ultimi astri, vere colonne di Ercole dell'universo. Egli conclude che ad una distanza tale che a varcarla la luce impiegherebbe 32 000 anni, non vi sono più astri (almeno luminosi). Se volessimo cambiare in chilometri questa distanza, dovremmo moltiplicare fra loro i numeri seguenti:

$$32\,000 \times 365{,}5 \times 86\,400 \times 300\,000,$$

dove 365,5 è il numero di giorni contenuti in un anno, 86 400 è il numero di secondi contenuti in un giorno e 300 000 è il numero di chilometri che la luce percorre in un minuto secondo.

***

Certamente in una lezione popolare non possiamo aver la pretesa di esaurire l'argomento, sul quale del resto se molte sono le opinioni, ben poco di positivo vi è da dire. Se potessi riassumere in una frase le conclusioni di questa lezione, io direi: la misura deve avere qualche proporzione con l'oggetto che si vuol misurare; ma per discorrere dell'infinito manca alla scienza positiva una adeguata misura. Sia però assodato per noi che si potrà sempre rispondere a chi afferma e sostiene a spada tratta, in nome dell'astronomia, essere l'universo infinito, che la scienza non lo ha punto dimostrato.

A questa lezione segue una breve discussione. Un socio domanda se la *grandezza* delle stelle di cui ha parlato il professore riguarda effettivamente le loro dimensioni. Il professore risponde che più correttamente bisognerebbe dire *splendore*, e che infatti egli ha parlato del rapporto fra l'intensità luminosa delle stelle, quando ha detto che una stella di 1ª equivale a poco più di 2,5 della 2ª, ecc. Un altro domanda se l'universo ha un limite, cosa può esservi al di là? Non c'è almeno lo spazio, vuoto se si vuole? Come si può immaginare che lo spazio finisca? Si risponde che lo spazio è fissato da corpi; esso è l'intervallo fra loro; quindi dove non sono più corpi, ivi finisce lo spazio. Quanto poi a dire che noi possiamo sempre immaginare qualche cosa, almeno nello spazio, al di là del preteso limite dell'universo, si rifletta che altro è *immaginare* degli enti altro è l'esistere quelli effettivamente.

Si aggiungono altre riflessioni e poi si scioglie l'adunanza.

Atti della Società "URANIA „

Adunanza del 10 novembre 1911.

Convocati a domicilio con personale invito, numerosi soci dell'*Urania* convengono alle ore 21 a Palazzo Madama. Poco prima si era tenuta un'adunanza del Consiglio Direttivo.

Il presidente, prof. Boccardi, dopo un saluto agl'intervenuti, li invita ad unirsi a lui in mandare un caldo saluto ai Soci militari, i quali in quest'ora solenne pel nostro paese tengono così alto il prestigio del nome italiano. Tutti si associano calorosamente.

Si procede quindi con votazione segreta alla ammissione di parecchi nuovi Soci, sempre dietro il parere favorevole del Consiglio. Quindi il presidente dà notizie circa l'andamento della Società e lo sviluppo del periodico durante i tre mesi di vacanza. Espone che nella sua recente missione scientifica a Parigi è rimasto lusingato dalle espressioni di benevolenza e di stima per l'*Urania* e pei *Saggi, ecc.* da parte di molti astronomi dell'estero. Si accenna alla opportunità di stabilire un premio pel Socio, il quale avrà procurato maggior numero di nuove adesioni, come si pratica in altre Società analoghe.

Quindi il prof. Boccardi tiene la conferenza sul tema: *Lo spazio è o no infinito?* (v. pag. 10). Dopo una breve discussione si toglie la seduta alle ore 22 e un quarto.

Seduta del 17 novembre 1911.

Alle ore 21 la seduta viene aperta dal presidente prof. G. Boccardi. Questi, dopo aver comunicato ai convenuti che il Consiglio Direttivo venne per molteplici considerazioni nella deliberazione di desistere dal proposito di tenere una pubblica conferenza in favore della Croce Rossa Italiana, presenta loro un pregevolissimo planisfero celeste di Bunt donato dall'egregio consocio Clemente Alessio alla Società *Urania*, per mezzo del quale viene determinata la posizione vera ed apparente dei pianeti per qualsiasi giorno. Mostra quindi una ricca serie di fotografie lunari di Loewy e Puiseaux, lavori eccellenti tanto dal lato artistico quanto da quello scientifico. Ricordato infine che il 25 prossimo Marte sarà in opposizione al Sole, data propizia per vari studi su quel pianeta e particolarmente per l'esame dei cosidetti « canali », cede la parola all'egregio consocio prof. cav. Federico Sacco, il quale tiene la lezione popolare parlando dell'Etna ed illustrando il suo dire con carte geologiche, con tavole fotografiche e con una ricca collezione di fotografie di quella regione vulcanica. Dopo alcune osservazioni e domande mosse su quell'argomento da consoci a cui risponde il prof. F. Sacco stesso, il presidente alle ore 22,30 toglie la seduta.

Seduta del 24 novembre 1911.

Il presidente prof. G. Boccardi alle ore 21,10 apre la seduta. Approvata ad unanimità l'iscrizione di nuovi Soci, su proposta della presidenza di tenere le consuete adunanze settimanali ogni mercoledì anzichè ogni venerdì, causa la coincidenza delle adunanze di varie altre Società al venerdì, i convenuti approvano unanimemente di fissare la sera di ogni mercoledì non festivo per le sedute.

Si passa alla lezione popolare tenuta dalla signorina Quarra, laureanda in matematica, la quale intrattiene i presenti intorno a Saturno. Seguono alcune spiegazioni illustrative sullo stesso argomento fatte dal prof. G. Boccardi, il quale con invito ai Soci per la prossima adunanza del 6 dicembre, alle ore 22 toglie la seduta.

Seduta del 6 dicembre 1911.

Alle ore 21 il presidente professore G. Boccardi apre la seduta. Letti ed approvati i processi verbali delle adunanze del 17 e 24 novembre scorso, ammessi all'« Urania » con approvazione unanime (14 votanti) altri tre nuovi soci, il presidente comunica che per iniziativa della Società astronomica di Barcellona si farà dal 15 maggio al 15 giugno 1912, nei locali di quella Università, una Esposizione di studi lunari. Aggiunge che avrà premura di consultare i manoscritti dell'insigne astronomo Plana, suo predecessore nella direzione dell'Osservatorio Astronomico di Torino, per vedere se tra quelli escirà qualche manoscritto che si riferisca a quei particolari studi. Un socio intanto ricorda che l'egregio consocio sig. Prof. Cav. F. Sacco fa ricerche particolari intorno alla orogenia del nostro satellite, per cui non sarebbe fuori proposito invitare il chiarissimo Professore a presentare quel suo pregevole lavoro a quella Esposizione. Il Presidente accetta la proposta. Sopraggiunti altri soci con alcuni invitati, il prof. G. Boccardi tenne la lezione popolare trattando dell'« equazione personale ». Susseguita la lezione da alcune spiegazioni date sullo stesso argomento, il prof. Boccardi alle ore 22 toglie la seduta.

BIBLIOGRAFIA

Poincaré. — *Leçons sur les hypothèses cosmogoniques, professées à la Sorbonne.* — Paris, Librairie A. Hermann, 1911. Prix 13 frs.

Le savant professeur à la Sorbonne, qui ne s'est pas borné à ses recherches désormais classiques et fondamentales sur toutes les branches des mathématiques et de la physique, mais du sommet où l'a placé son génie s'est adonné à la philosophie de la Science — surtout pendant ces dernières années — M. Henri Poincaré a fait

dans un beau volume [1] le résumé et la critique des nombreuses hypothèses qu'à différentes époques on a proposées pour expliquer l'origine du monde. Le sujet est un peu délicat et le programme des *Saggi di Astronomia popolare*, de ne pas entrer dans des questions religieuses et de respecter les croyances, ne nous permettrait pas d'analyser cet ouvrage s'il choquait ces croyances. Fort heureusement M. Poincaré, en savant très sérieux, s'est attaché presque exclusivement au côté mathématique et physique des différentes hypothèses, et tous ceux qui possèdent des connaissances étendues sur ces sciences liront avec profit cet ouvrage. Pour ce qui est des amateurs, il ne leur sera pas inutile, mais ils ne devront pas porter bien loin leurs prétentions, et croire que les hypothèses de Faye, de De Ligondès, de Darwin, de Bélot et les arguments sur lesquels elles sont fondées sont à la portée de tout le monde.

La préface assez longue résume l'exposition des différentes hypothèses cosmogoniques et sert d'excellente introduction à l'ouvrage. Nous nous permettons d'en citer quelques passages.

« On pourrait penser que l'Univers a toujours été ce qu'il est aujourd'hui, que « les êtres minuscules qui rampent à la surface des astres sont périssables, mais que « les astres eux-mêmes ne changent pas, et qu'ils poursuivent glorieusement leur vie « éternelle, sans se soucier de leurs misérables et éphémères parasites. Mais il a deux « raisons de rejeter cette manière de voir.

« Le système solaire nous présente le spectacle d'une parfaite harmonie; les « orbites des planètes sont toutes presque circulaires (2), toutes à peu près dans un « même plan, toutes parcourues dans le même sens. Ce ne peut être l'effet du hasard; « on pourrait supposer qu'une intelligence infinie a établi cet ordre au début une fois « pour toutes et pour toujours, et tout le monde se serait contenté autrefois de cette « explication; aujourd'hui on ne se satisfait plus à si bon marché; certes il y a « encore bien des gens qui tiennent un Dieu créateur pour une hypothèse nécessaire, « mais ils ne conçoivent plus l'intervention divine comme le faisaient leurs devan- « ciers; leur Dieu est moins architecte et plus mécanicien; et il reste alors à expli- « quer par quel mécanisme il a tiré l'ordre du chaos. Si l'ordre que nous constatons « n'est pas dû au hasard, et si on renonce à l'attribuer à quelque décret divin immé- « diatement exécutoire, il faut qu'il ait succédé au chaos, il faut donc que les astres « aient changé. Et c'est bien ainsi qu'a raisonné Laplace.

« D'autre part, le second principe de la Thermodynamique, le principe de Carnot, « nous apprend que le Monde tend vers un état final; l'énergie « se dissipe », « c'est-à-dire que le frottement tend constamment à transformer le mouvement en « chaleur et que la température tend partout à s'uniformiser. L'état final du Monde « est donc un état d'uniformité; cet état, qu'il doit atteindre, n'est pas atteint encore; « donc le monde change et même il a toujours changé.

« Et voilà le champ ouvert aux hypothèses... »

Comme on le voit, M. Poincaré ne dit pas que l'étude de l'univers conduit à exclure une Cause première, au contraire en suivant son raisonnement on doit remonter à celle-ci. Seulement il dit qu'aujourd'hui les croyants n'admettent pas nécessairement l'intervention directe, immédiate de cette Cause dans tous les détails de l'évolution successive de la matière jusqu'à ce que l'univers ait pris la forme actuelle. Or sur ce point on peut croire ce que l'on veut, aucun raisonnement n'exclut cette évolution, de même que tous, croyants et incrédules, affirment que les fruits proviennent de l'arbre. Même en admettant l'hypothèse de Laplace (d'ailleurs aujourd'hui battue

(1) Ces leçons ont été rédigées par M. Vergne.

(2) Il ne faut pas oublier qu'il y a des petites planètes avec des orbites douées de fortes excentricités et d'inclinaison considérables. M. Poincaré ne considère que les grosses planètes. (*N. d. l. R.*).

en brèche) d'une nébuleuse primitive, qui a donné lieu par évolution aux astres de notre système, on n'exclut pas une Cause première qu'a créée cette nébuleuse.

M. Poincaré remarque la tendance que l'on a de nos jours à étudier l'action de Dieu comme celle d'un ingénieur plutôt que comme l'action d'un architecte; mais les croyances religieuses n'entrent pas dans cette question. La formation des planètes, des comètes, etc. est du ressort de l'astronomie. Tout en respectant les efforts de ceux qui s'appliquent à expliquer mot à mot le premier chapitre de la Génèse, en donnant à des mots anciens un sens emprunté aux sciences nouvelles, nous leur ferons remarquer que ces sciences se transforment continuellement et que, par conséquent, les explications mot à mot doivent changer elles aussi. Or ceci ne nous semble pas tout à fait opportun. D'autant plus que dans ces interprétations il reste beaucoup d'arbitraire.

M. Poincaré expose assez longuement l'hypothèse de Laplace et, en bon Français, dit:

« S'il n'y avait que le système solaire, je n'hésiterais pas à préférer la vieille « hypothèse de Laplace; il y a très peu de chose à faire pour la remettre à neuf « (p. XXIV) ». Mais ailleurs, en exposant les fortes objections que l'on a faites à cette hypothèse — à la suite des découvertes récentes — il avoue que par d'autres hypothèses partielles « l'hypothèse de Laplace est ainsi sauvée, mais au prix d'une modi« fication profonde (p. 67) ».

Après avoir exposé les modifications que Faye et De Ligondès ont proposées à l'hypothèse de Laplace, il rapporte les idées tout à fait contraires de M. See, qui, quoique captivantes, soulèvent aussi des questions auxquelles on ne peut donner de réponse bien satisfaisante. Vient ensuite l'hypothèse de Darwin dans laquelle les marées qui ont dû se produire dans la masse de la Terre encore à l'état de fusion jouent un rôle important. C'est même l'hypothèse de Darwin que M. Poincaré expose le plus longuement.

Mais après toutes ces recherches d'ordre presque exclusivement mathématique, il dit avec raison que ces cosmogonies « ce sont des théories de Mécanique rationnelle, « d'Astronomie mathématique; elles font peu d'emprunts aux sciences physiques; elles « sont par là incomplètes. Les physiciens, dont l'intervention était aussi inévitable, « qu'elle était désirable, se sont surtout préoccupés de l'origine de la chaleur « solaire... ». Et M. Poincaré passe à développer les hypothèses que l'on a proposées pour expliquer l'origine de la chaleur solaire et de la chaleur terrestre. L'hypothèse chimique est à rejeter. L'hypothèse météorique, suivant laquelle la chaleur du Soleil serait entretenue incessamment par les météores qui tombent sur cet astre, la force vive de ceux-ci se transformant en chaleur, cette hypothèse, pour pouvoir être acceptée, doit être modifiée profondément. Il y a aussi l'hypothèse d'Helmoltz, suivant laquelle la chaleur du Soleil est entretenue par la contraction continuelle de sa masse.

Dans toutes les hypothèses précédentes on ne s'est occupé que du système solaire. M. Poincaré passe à exposer les hypothèses de Lockyer, de Kapteyn, de Schiaparelli, d'Arrhénius et enfin celle de M. Bélot. Elles sont toutes intéressantes; mais contre chacune on peut faire des objections.

Citons encore une pensée de l'éminent auteur.

« Un fait qui frappe tout le monde, c'est la forme spirale de certaines nébu« leuses; elle se rencontre beaucoup trop souvent pour qu'on puisse penser qu'elle « est due au hasard. On comprend combien est incomplète toute théorie cosmogonique « qui en fait abstraction. Or, aucune d'elles n'en rend compte d'une manière satisfai« sante et l'explication que j'ai donnée moi-même un jour, par manière de passe-temps, « ne vaut pas mieux que les autres. Nous ne pouvons donc terminer que par un « point d'interrogation ».

Le Commandant D. Gauthier. — *Mesure des angles. Hyperboles étoilées et développantes.* — Paris, 1911, chez Gauthier-Villars. — Prix 2 frs. 50.

C'est une brochure qui intéressera beaucoup ceux qui se passionnent pour le problème de la trisection de l'angle. L'auteur y développe des idées tout à fait nouvelles.

D.r George-Bruce Halsted. — *Géométrie rationnelle, traité élémentaire de la science de l'espace.* — Paris, 1911, chez Gauthier-Villars. Prix 7 frs. 50.

L'ouvrage de M. Halsted, dont l'inspiration remonte à M. Hilbert, est tout à fait remarquable. De même que M. Hilbert a entrepris la tâche de mettre en évidence les axiomes nécessaires et suffisants pour édifier la Géométrie sur une base solide, M. Halsted s'est donné le mission de répandre les idées de M. Hilbert de manière à leur donner une forme assez élémentaire. Sans doute les mathématiciens qui liront cet ouvrage resteront frappés et même étonnés des changements et des nouveautés introduites par M. Halsted; mais il faut se demander si nos idées et nos habitudes dans l'enseignement de la géométrie sont tout à fait justes ou si elles ont besoin de réforme. L'ouvrage a eu un grand succès en Angleterre, en Allemagne et ailleurs.

D.r Martin Kuckuck. — *L'Univers, être vivant.* — Genève, 1911, Librairie Kündig.

Nous ne faisons qu'annoncer cet ouvrage en laissant aux astronomes et physiologistes croyants le soin de le réfuter. Qu'il nous suffise de dire que l'auteur s'attache à démontrer que la vie a son origine de la matière elle-même, et qu'il marche sur les traces de Haeckel. Voici une des propositions de M. Kuckuck: *La cause intime* **des phénomènes vitaux** *dans le protoplasme, c'est la charge électrique libre des jons organisés de ce dernier, et la cause de la* **vie** *du protoplasme et des organismes animaux et végétaux constitués de protoplasme — c'est l'électricité.*

Pour nous, l'électricité n'est pas la cause première et absolue de la vie.

Can. B. Raganti. — *Aritmetica fondamentale* (3ª ediz.). — Sarzana, 1911. — Prezzo L. 3,50.

Sono secoli che trattati grandi e piccoli circolano fra le mani dei professori e degli scolari, eppure pochi sono i libri che si distinguono per idee nuove e geniali. Forse anche la natura dell'argomento non vi si presta troppo. Ora il libro del Raganti figura fra quei pochi e possiamo rallegrarci con l'autore per avere trovato modo di familiarizzare lo studente di matematica fino dai primi passi con concetti e definizioni di alto rigore scientifico. Il titolo di *Aritmetica fondamentale* fa comprendere che lo scopo dell'autore fu non tanto pratico quanto teorico; non gli si potrebbe quindi ragionevolmente fare l'osservazione che gli esempi, le applicazioni dell'aritmetica a problemi non sono molti nel libro.

NOTIZIE

Ricerche su Saturno. — Il sig. Phillips della Società Astronomica Britannica richiama l'attenzione su una ben definita calotta nera al polo australe di Saturno, sulle fascie alternativamente chiare ed oscure che si riscontrano su questo pianeta e sul fatto che queste fascie appaiono cosparse di tante chiazze. La zona chiara che cinge quella calotta sembra specialmente brillante all'orlo, dove spiccano raggianti leggere macchie bianche che deformano l'aspetto della calotta stessa. Esse dapprima vennero tenute per vere macchie; ma poi il loro carattere illusorio venne in seguito rilevato.

Il sig. Phillips, facendo notare l'analogia generale del globo di Saturno con quello di Giove, osserva particolarmente come le macchie bianche in Giove appaiano più brillanti presso il meridiano centrale, mentre invece in Saturno le macchie diventano molto chiare in vicinanza degli orli. Dall'esame da lui fatto ripetute notti sul contorno dell'ombra di questo pianeta, inclinata fortemente verso la divisione del Cassini, arguisce che le particelle formanti gli anelli non debbano aggirarsi in uno stesso piano.

Il sig. Bird trova pure che quello stesso orlo dell'ombra ha una forma tale da sentirsi indotto ad ammettere insieme al Phillips che le superficie degli anelli non debbano giacere in uno stesso piano.

Sarebbe bene, dice il sig. Phillips, che gli osservatori di Saturno ponessero particolare attenzione alla forma dell'ombra del pianeta allo scopo di determinare se per caso non si trattasse qui di una illusione ottica.

Nuova carta lunare. — Il sig. Goodacre della Società Astronomica Britannica ha finalmente completato e pubblicato una estesa carta della Luna, intorno a cui lavorò per molti anni. Coloro che posseggono tale carta troveranno certamente interessante farne il confronto diretto colla superficie lunare stessa coll'aiuto del telescopio. L'autore di questa carta si sentirà molto onorato se la pubblicazione di essa avrà valso a dare un nuovo impulso e novella vita alla selenografia.

Le masse oscure nell'universo. — A proposito del fatto che nella regione del cielo prossima ad S. Coronae australis non si riscontrano stelle, il sig. Innes suppone che il vuoto apparente debba essere prodotto da un mezzo assorbente la luce delle stelle. Tale regione comprenderebbe 25 minuti di arco; qualche stella vicina sarebbe circondata di nebbia ed al confine di quella contrada sta una piccola stella di 11ª grandezza secondo Worsell; questa fu invisibile dal 1899 al 1901 causa la presenza della massa oscura che ora si va ritirando ed allontanando da lei.

Mutamento della intensità luminosa della Stella Polare. — In seguito alle misure fatte con sufficiente esattezza per mezzo del microfotometro su fotografie eseguite da E. Hertzsprung nell'Osservatorio di Potsdam in 50 notti mediante 418 lastre utilizzabili in 1674 esposizioni risultò che l'intensità luminosa della Stella Polare in giorni 3,968 oscilla per $^{17}/_{100}$ di grandezza.

La nuova stella nella Lucertola. — Nova Lacertae pare si sia già cambiata in una nebbia di gas. Essa appare sulle lastre circondata da una aureola chiara, la quale, come è noto, proviene dalle linee nebulari ultraviolette

chiare. La chiarezza di Nova Lacertae l'11, agosto, 1911 si era già abbassata, secondo Kostenski, alla grandezza 10,5.

Una palla di fuoco notevole. — Il 20 settembre 1911 ad ore 20, m. 1, s. 3, il sig. Archenhold la vide dalla piattaforma dell'Osservatorio di Treptow. Mentre stava osservando la cometa di Brooks. 1911. C. ne potè osservare la completa apparizione; il bagliore apparve nella vicinanza di φ Ercole e la sparizione sotto la stella β Serpentis. La lunghezza della sua traettoria comprese più di trenta gradi. Archenhold ora prega tutti coloro che per caso hanno osservato quella palla di fuoco di spedire all'Osservatorio di Treptow degli appunti in proposito e cioè di rispondere colla maggior esattezza possibile ai seguenti quesiti: (1°) Nome, condizione e domicilio. (2°) Data delle osservazioni: mese, giorno, ora, minuti e secondi. (3°) Luogo preciso dell'osservazione. (4°) Regione dell'osservazione in cielo, suo punto iniziale e finale o sua posizione secondo le stelle solo nel caso in cui queste siano esattamente conosciute oppure secondo i punti cardinali od anche secondo alti edifizi. (5°) Direzione della traiettoria, se dall'alto in basso o simili. (6°) Natura del movimento: veloce o lento. (7°) Lunghezza apparente della linea percorsa. (8°) Forma e grandezza della testa. (9°) Suo colore e sua chiarezza. (10°) Colore e chiarezza della coda. (11°) Durata della visibilità della coda. (12°) Altre osservazioni: rumori, scoppii. — Più queste sono numerose e più facilmente se ne potrà determinare il cammino percorso.

Il terremoto nel Turkestan — 4 gennaio 1911. — Secondo l'opinione dei più eccellenti scienziati questo terremoto superò sotto ogni rapporto la maggior parte di tutti i terremoti tuttora registrati, compreso quello di Messina del 28 dicembre 1908. Ciò che a questo proposito si notò di sorprendente fu il fatto che contemporaneamente a quel disastroso terremoto di Russia venne registrato un terremoto nella penisola Kamtschatka. Gravissimi danni si ebbero nelle più grandi capitali dell Asia e dell'Europa; ancora a Parigi l'intensità della scossa fu tale che gli apparecchi sismici furono ridotti in cattivo stato; le oscillazioni sorpassarono i 15 cm. sul sismografo Wiechert.

La costituzione delle striscie di Giove. — Il sig. Comas Sola per mezzo del rifrattore dell'osservatorio di Barcellona fece nella notte dal 3 al 4 maggio 1911 un'importante osservazione cioè: le linee scure presso gli orli delle striscie equatoriali, che sino ad ora venivano rappresentate come nastri compenetrantisi gli uni negli altri, si risolvevano già col semplice ingrandimento di 250 in colonne di macchie circolari assolutamente nere aventi un diametro di 0",25 (800 Km). E così pure i nastri deboli della zona equatoriale si risolvevano in macchie disperse. Con queste importanti osservazioni viene confermata l'analogia altre volte supposta tra le macchie di Giove e quelle del Sole.

Variazione della latitudine. — Da una importante pubblicazione dell'Osservatorio di Juriew (Dorpat) si rivela che dalle diligenti osservazioni ivi fatte col metodo Horrebow-Taleott risulta una ampiezza, dello spostamento del polo, minore di quella che è data dai diagrammi di Albrecht; più, il termine z, di periodo annuo, dello stesso segno nei due emisferi *non* comparisce. Questo fatto ci conferma nel convincimento che quando si tratta di centesimi di un secondo d'arco, bisogna andare adagio nelle affermazioni o ipotesi.

Cometa Borelly 1911 *e*. — Un telegramma del prof. Ristenpart, direttore dell'Osservatorio di Santiago comunica che la cometa Borelly è stata riosservata e che l'osservazione si scosta poco dal luogo calcolato. La cometa ha nucleo e coda minore di mezzo grado. Passerà alla minima distanza dal Sole il giorno 18 corrente.

Nuova cometa. — Il 30 novembre c. a. l'astronomo Schaumasse di Nizza scopriva una piccola cometa di 12ª grandezza. Essa va avvicinandosi al Sole ed alla Terra; ma non sembra destinata a divenire molto brillante.

Pianetino (699). — Il prof. Berberich aveva concepito il dubbio che il pianeta (699) dotato di eccentricità grandissima nell'orbita fosse identico col pianetino 1902 K Q.

Per assicurarsene egli è ricorso a diligenti ricerche. Il pianetino si era trovato in posizione tale da subire rilevanti perturbazioni dall'azione di Giove. I due pianeti si sono trovati ad una distanza minima eguale a 2,2 volte quella della Terra dal Sole. Inoltre da ottobre 1907 fino ad aprile 1909 la differenza della longitudine eliocentrica fra loro è variata soltanto da $+10^\circ$ a -10° (1). Tutto sommato è risultato che (699) e 1902 K Q non sono, che un solo pianetino. Per correggere l'orbita si aspetta il periodo favorevole della opposizione (2) del pianetino, che avrà luogo l'8 gennaio 1912.

Diamo per curiosità il valore della eccentricità di questo interessante pianeta, cioè 0,413 essendo $\varphi = 24^\circ.21',5$ (in giugno 1910).

Si ricordi che l'eccentricità terrestre è appena di

$$0{,}0167 \qquad \varphi = 0^\circ 58',0$$

Marte. — La presente opposizione di questo interessante pianeta è già feconda di osservazioni molto importanti del suo aspetto. Sembra che in molti casi il rosso sia il colore naturale del suolo in quel pianeta, e che soltanto veli atmosferici gialli o bianchi ne facciano variare l'aspetto rossastro, riducendolo a giallo o bianco. Le strisce oscure, specialmente all'est di Syrtis Major, hanno aumentato d'importanza in questi ultimi giorni. Sembra pure che i particolari più piccoli che si giungono a discernere con telescopi giganteschi presentano grande stabilità, anche paragonando disegni di oggi con quelli del 1909. Quindi le grandi trasformazioni segnalate dallo Schiaparelli nelle linee (dette canali di Marte) confermano l'ipotesi che quelle prime apparenze grossolane, cui si giunge con cannocchiali di mediocre potenza, non sono l'espressione della realtà, non rappresentano la vera configurazione della superficie del pianeta; ma risultano dalla fusione delle immagini dei piccoli particolari, che l'occhio non giunge a discernere con mediocri istrumenti, come era quello di Milano. Ed è strano che dopo tanto tempo che si è formulata questa ipotesi e dopo tante prove accumulate in suo favore, osservatori, per altro di gran valore, attribuiscano le grandi apparenti trasformazioni di Marte nientemeno che a violente eruzioni vulcaniche, fino a credere di trovare in queste grandi trasformazioni la prova che Marte è di formazione più recente che la Terra.

---

(1) Nel senso: longitudine di Giove — quella del (699).

(2) Un pianeta è in *opposizione* quando esso e il Sole sono da parti opposte rispetto alla Terra, sicchè il pianeta passa al meridiano di un luogo presso a poco verso la mezzanotte in tempo vero.

Nebulose delle Pleiadi. — Nel *Bulletin Astronomique* (novembre 1911) l'illustre Sig. Bigourdan dà una lista di ben 15 nebulose della regione delle Pleiadi. Guglielmo Tempel scopriva una prima nebulosa nelle Pleiadi vicina alla stella Merope. Il cannocchiale di cui egli si servì, ch'era di modeste dimensioni, e i termini con cui egli annunziò la scoperta, fecero credere si trattasse di un oggetto celeste facilmente discernibile. Quando poi in seguito alcuni astronomi con cannocchiali più potenti la videro appena e qualcuno non riuscì a vederla, si credè ad un altro caso di variazione nello splendore delle nebulose. Ma poi si riconobbe che c ò non era. In séguito si sono prese fotografie della regione delle Pleiadi e vicinanze e si scoprirono molte altre nebulose grosse o piccole. Un fatto saliente è che una piccola nebulosa non è stata mai rivelata dalla fotografia e si discerne ad occhio nudo. Questo deve rendere meno esclusivisti coloro che immaginano che fra poco le osservazioni astronomiche dirette dovranno cedere completamente il campo alla fotografia.

Elementi dei *Clichés* della Carta del cielo. — È noto che la grande intrapresa internazionale della fotografia di tutto il cielo comprende: 1° una serie di clichés destinati al catalogo di stelle fino alla 11ª grandezza; 2° un'altra serie di clichés destinati alla carta celeste propriamente detta, che va fino alla 14ª grandezza.

Naturalmente la esposizione della lastra deve durare molto più a lungo per ottenere i clichés della carta, perchè le stelle poco brillanti richiedono molto tempo per impressionare la lastra. Si è convenuto di fare pose di 30 minuti. Se ne fanno tre successivamente, in modo da avere per ogni stella tre immagini situate ai vertici di un piccolissimo triangolo equilatero. Si ricorre a tre immagini per poter distinguere le vere immagini stellari dalle macchiette dovute a decomposizione della gelatina. Però per le stelle fino alla 7° od 8° grandezza la lunga durata della esposizione della lastra ingrandisce talmente le tre immagini, che esse finiscono con confondersi, senza presentare nell'insieme una forma regolare, di tal che la misura col macromicrometro (o con altro apparecchio simile) riesce difficile, incerta.

Volendosi gli elementi di un cliché della Carta, si pensa subito ad applicare il metodo stesso che serve per ottenere gli elementi dei clichés del catalogo. Spieghiamo brevemente questo. Ogni lastra destinata a fare un cliché avrebbe dovuto essere situata nel telaio in modo esattissimo, col piano perpendicolare all'asse ottico del cannocchiale, coi tratti del reticolato impressovi disposti (orientati) come richiede la teoria, col centro del reticolato coincidente col centro teorico della lastra, cioè col punto che le è assegnato sulla sfera celeste, ecc. Ma non essendo possibile realizzare queste condizioni in modo assolutamente perfetto, per poter dedurre (mediante le formole e le tabelle numeriche) dalle misure eseguite sulle immagini stellari le loro coordinate sferiche equatoriali (α e δ) occorre fare piccole correzioni alle misure stesse. Ciò si esegue mediante alcuni dati (4 o 6) che sono proprî di ogni cliché e si deducono ricorrendo ad un confronto fra le misure sul cliché di alcune stelle di nota posizione e le loro posizioni teoriche. Questi dati si chiamano gli *elementi* di riduzione di ogni cliché.

Ora quando si tratta di determinare gli elementi di un cliché della Carta, si incontra questa difficoltà che le stelle scelte per capisaldi (*de repère*) perchè di nota posizione, sono troppo grandi perchè su clichés a lunga posa le loro immagini sieno piccole e nitide. Inoltre, come dicemmo, per stelle fino alla 7ª od 8ª le tre immagini finiscono con confondersi e le misure ne sono poco

precise. Dunque bisogna rinunziare a prendere come capisaldi stelle più brillanti. Come fare? Dove cercare i punti di repère? Ecco, si è girato l'ostacolo prendendo per capisaldi stelle meno brillanti, le posizioni (in α e δ) delle quali si possono dedurre dal *cliché del Catalogo* fotografico, come si può farlo per tutte le stelle di un cliché del catalogo. Queste stelline servono come capisaldi. È vero che le loro posizioni non hanno ordinariamente la stessa precisione delle più brillanti, ma la differenza è piccola e si può moltiplicarne il numero.

Quanto alle misure, esse si fanno sopra una sola delle tre immagini che si prendono di ogni stella.

Il sig. Lagarde, capo dell'Ufficio dei calcoli dell'Osservatorio nazionale di Parigi, ha proposto un metodo semplice per dedurre differenzialmente gli elementi di un cliché della Carta da quelli del corrispondente cliché del catalogo. Le applicazioni del metodo fatte dal sig. Pourteau hanno dato buoni risultati.

Fenomeni principali nel Febbraio 1912.

Febbraio 1. — A 15^h Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 5°.39′ Sud).
» 3. — » 21^h Saturno in quadratura col Sole.
» 4. — » 12^h Mercurio all'afelio.
» 7. — » 5^h Mercurio in congiunzione con Urano (Mercurio a 0°.55′ Sud).
» 11. — » 22^h Giove in congiunzione con la Luna (Giove a 4°.37′ Nord).
» 15. — » 0^h Venere in congiunzione con la Luna (Venere a 5°.44′ Nord).
» 15. — » 21^h Urano in congiunzione con la Luna (Urano a 4°.36′Nord).
» 17. — » 5^h Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio a 2°.48′ Nord).
» 20. — » 0^h 56^m il Sole entra in Pesci.
» 23. — » 22^h Mercurio in congiunzione colla stella ι Aquario (Stella a 0°.2′ Nord).
» 24. — » 10^h Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno a 4°.23′ Sud).
» 24. — » 23^h Mercurio in congiunzione con Urano (Mercurio a 0°.39′ Nord).
» 25. — » 9^h Mercurio alla massima latitudine eliocentrica Sud.
» 26. — » 5^h Marte in congiunzione con la Luna (Marte a 1°.43′ Sud).
» 26. — » 20^h Mercurio al nodo discendente.
» 28. — » 23^h Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 5°.46′ Sud).

Fasi lunari:	3	Febbraio,	Luna Piena	a 0^h 58^m.
» »	10	»	Ultimo Quarto	» 1 51.
» »	18	»	Luna Nuova	» 6 44.
» »	25	»	Primo Quarto	» 20 27.
Luna perigea:	2	»		a 3^h
Luna apogea:	14	»		» 12^h

I Pianeti nel febbraio 1912.

Mercurio in Capricorno ed in Aquario difficilmente visibile.

Venere in Sagittario visibile al mattino. Porzione del disco illuminata: 0,780 il 5; 0,794 il 10; 0,807 il 15; 0,819 il 20; 0,832 il 25.

Marte in Toro, visibile la prima metà della notte da S ad W. Durante il mese passerà poco sopra la splendida e rossastra Aldebaran del Toro, e sarà presso la costellazione di Orione, formando con le splendide stelle di questa, e con quelle del Toro, con le Jadi e con le Pleiadi uno spettacolo superbo, cui faranno corona parecchie stelle di prima grandezza: Sirio, Procione, Polluce e Regolo.

Giove in Scorpione visibile al mattino ad est e sud.

Saturno in Ariete visibile la sera da sud a ovest.
Urano in Capricorno, inosservabile.
Nettuno in Gemelli, osservabile tutta la notte.

Eclissi dei Satelliti di Giove.

Il 17 il II entra nell'ombra a $5^h\ 49^m\ 54^s$
Il 23 il I » » » 5 59 19

Effemeridi fisiche del Sole.

Data	Angolo di posizione dell'asse del Sole.	Latitudine del centro
	°	°
Febbraio 5	13,60 Ovest	— 6,33
» 10	15,51 »	— 6,61
» 15	17,29 »	— 6,85
» 20	18,92 »	— 7,03
» 25	20,41 »	— 7,16

Il Cielo stellato

(Febbraio 1 a ore 21; 16 a ore 20).

A *Nord* l'Orsa minore, a destra l'Orsa maggiore; la testa del Dragone quasi all'orizzonte; Cefeo e Cassiopea a sinistra; il Cigno basso.

Ad *Est* il Leone, il Cancro, la Chioma di Berenice, il Cuoro di Carlo.

A *Sud* Orione, il Cane Maggiore, Sirio, la Lepre, la Colomba, l'Eridano e l'Idra. Il Toro con Aldebaran, le Pleiadi alte. I Gemelli verso sud.

Ad *Ovest* la Balena tramontante ed i Pesci. L'Ariete tra lo zenit e l'orizzonte occidentale. Presso lo zenit Perseo. Verso nord-ovest Andromeda e Pégaso.

Nelle belle sere senza Luna osservare ad occidente la *luce zodiacale*.

Elementi del computo per l'anno bisestile 1912.

Numero d'oro 13 — Epatta 11 — Ciclo solare 17
Indizione romana 10 — Lettera domenicale G F.

Feste mobili 1912.

Settuagesima 4 Febbraio
Le Ceneri 21 »
Pasqua di Ris. 7 Aprile
Rogazioni 13, 14, 15 Maggio
Ascensione 16 Maggio
Pentecoste 26 Maggio
SS. Trinità 2 Giugno
Corpus Domini 6 Giugno
1ª Domenica d'Avvento 1° Dicembre
» » (Ambros.) 17 Nov.

Feste soppresse.

Purificazione di Maria SS. 2 Febbraio
S. Giuseppe 19 Marzo
Annunciazione di Maria SS. 25 Marzo
Seconda Festa di Pasqua 8 Aprile
Corpus Domini 6 Giugno
Natività di Maria SS. 8 Settembre

DE MARIA GIUSEPPE, *Gerente responsabile*.

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.

LE POUVOIR SÉPARATEUR DE L'ŒIL ET LA VISION TÉLESCOPIQUE

Définition du pouvoir séparateur de l'œil. — On peut définir le pouvoir séparateur de l'œil de la manière suivante. Soient sur un fond uniforme deux taches semblables *A* et *A*,' se distinguant du fond par leur éclat ou leur coloration.



Lorsque l'angle apparent sous lequel l'œil voit les centres des deux taches est suffisamment petit, il est impossible de les distinguer l'une de l'autre. Cette valeur minimâ mesure le *pouvoir séparateur de l'œil.*

Il est bien évident que cet angle joue un rôle essentiel dans la vision des détails d'un objet. Au moyen d'instruments d'optique appropriés, on amène en deça de cette limite, l'angle apparent des objets très petits ou très éloignés.

Or, le pouvoir séparateur dépend d'un grand nombre de facteurs, dont les principaux sont les suivants:

1° La forme des taches. Par exemple, deux points, deux traits, et même des groupes de deux traits de longueurs différentes, donnent des pouvoirs séparateurs différents.

2° Le nombre des taches obscures et leurs alignements.

3° La coloration des taches et du fond.

4° L'éclat moyen de l'objet, ou son éclairement.

5° Le contraste d'éclat entre les taches et le fond.

6° L'œil qui l'observe.

Les mesures n'ont donc de sens que lorsqu'on définit avec précision la mire sur laquelle on les a faites, et la méthode employée.

Or, l'expérience montre que si l'on mesure le pouvoir séparateur sur des groups de traits de même longueur, mais comprenant respectivement deux, trois, quatre, etc. traits, la valeur trouvée, exprimée en secondes décroit, jusqu'à ce que l'image rétinienne du groupe de traits ait des dimensions de l'ordre de celles de la *fovea centralis.*

Pour avoir la limite inférieure d'acuité visuelle, il faut prendre

un groupe de traits, et non pas deux comme la définition semble d'indiquer.

Nous avons fait toutes nos mesures sur la mire suivante:

Onze traits de $0^{mm},6$ séparés par des intervalles blancs égaux aux traits, le tout formant un carré de $12^{mm},6$ sur fond blanc.

d étant la distance des milieux de deux traits consécutifs, D celle de l'œil à la mire, à la limite de séparation, le pouvoir séparateur de l'œil est, en secondes

$$s = \frac{d}{D} \cdot \frac{360 \cdot 60 \cdot 60}{2\pi}$$

Rôle du contraste. — En exécutant des mesures de pouvoir separateur, nous avions pour but principal leur application à la vision des détails planétaires. Or, ces détails sont approximativement gris sur fond blanc, avec un éclat moyen fort, comparable à celui que donne le Soleil aux objets terrestres, et avec des contrastes souvent *très faibles*, entre les plages sombres et les plages claires. C'est le cas de Mars, en particulier.

Nous avons donc cherché l'influence du contraste sur le pouvoir séparateur. Nous avons d'ailleurs suivi cette voie sur les conseils de Mr Jean Mascart, astronome adjoint à l'Observatoire de Paris, qui nous a vivement encouragés au cours de cette étude de la vision planétaire, et qui a droit en outre à nos remerciements pour l'aide matérielle qu'il nous a apportée.

Pour réaliser pratiquement des mires de différents contrastes, nous avons tiré avec des poses variables, des positifs sur papier au gélatino-bromure d'un cliché ayant les dimensions indiquées plus haut. Le fond est blanc pour toutes ces épreuves, et les traits varient du gris le plus pâle qu'onpuisse réaliser, jusqu'à une teinte presque noire.

Au cours des mesures nous avons été amenés à étudier le rôle de l'éclat, ou ce qui revient au même, de l'éclairement des mires.

Définition du contraste. — Désignons par k_1 le rapport qui existe entre la quantité de lumière reçue par le fond de la mire, et la quantité émise par diffusion dans une direction donnée, k_2 le même rapport pour les traits. Par définition, le contraste est:

$$\gamma = \frac{k_1 - k_2}{k_1}.$$

Comme on le voit, γ varie entre *1*, pour les traits noirs, et *0*, pour les traits identiques au fond.

Mesure du contraste. — On compare le contraste à mesurer, au contraste connu, existant entre le fond et l'ombre portée par une tige.

On dispose devant la mire, la tige, et deux sources d'intensités A et B, placées aux distances x et y.

L'ombre donnée, par A, est èclairée par B. On règle les distances x et y de manière que cette ombre offre pour l'œil le même éclat que les traits de la mire.

On a:

$$k_1 \frac{A}{y^2} = k_2 \left(\frac{A}{x^2} + \frac{B}{y^2} \right)$$

Ensuite, on mesure $\frac{A}{B}$ par le méthode du photomètre à ombre. Pour celà, on place B à une distance z, telle que les deux ombres de la tige données par A et B aient le même éclat.

$$\frac{A}{x^2} = \frac{B}{z^2}$$

On déduit de là:

$$\gamma = \frac{k_1 - k_2}{k_1} = \frac{y^2}{y^2 + z^2}$$

On mesure les longueurs y et z et on en déduit γ. Les quantités A et B n'ont pas besoin d'être connues. Mais elles doivent être constantes et assez grandes, pour que la mesure soit précise. On a employé deux becs Auer de 50[b] à 1 ou 2[m] de la mire.

L'erreur absolue sur γ n'atteint pas 0,02. Voici les contrastes ainsi mesurés d'une série de neuf mires.

N. d'ordre	1	2	3	4	5	6	7	8	9
γ	0,94	0,74	0,66	0,55	0,42	0,28	0,18	0,12	0,05

Mesure du pouvoir séparateur. — La mire est éclairée, soit obliquement par une lampe, soit par la lumière diffuse du jour. Il n'est pas nécessaire pour les applications à la vision télescopique de connaître exactement les èclairements employés dans les mesures. Les nombres donnés sont donc approximatifs.

L'observateur se déplace perpendiculairement à la mire, de 10 en 10^{cm} ou de 5 en 5^{cm} et note les apparences observées.

Celles-ci sont en général les suivantes, au fur et à mesure qu'on se rapproche de la mire.

1° A une distance assez grande, la mire offre une teinte uniforme.

2° Cette teinte paraît ensuite moins uniforme. Elle offre par instants des marbrures très légères, flottantes, dont on ne peut apprécier la direction.

3° Des stries vagues, ayant bien la forme générale des traits de la mire apparaissent d'une manière fugitive, et à intervalles de temps très éloignés. Par exemple, une fois par minute. Si l'éclairement est très fort, au soleil, par exemple, l'aspect est différent on devine constamment l'existence des stries, mais sans les *voir*.

4° L'apparition de stries devient plus fréquente, pour les éclairements faibles: de 3 en 3 secondes. Au soleil, on *voit* les stries, mais encore trop grises pour qu'il soit possible de les compter.

5° Les traits sont visibles presque sans interruption, mais encore vagues et flottants.

6° Les traits paraissent immobiles, la séparation est complète.

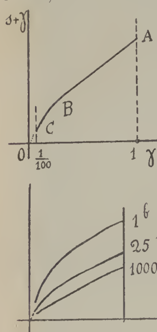
Ces apparences se répartissent sur une distance correspondant à une variation relative de $\frac{1}{10}$ environ pour l'angle apparent de deux traits consécutifs. Il est nécessaire de choisir l'une d'elles pour définir le pouvoir séparateur. On a placé cette limite entre la 3e et 4e apparence, la 4e servant de vérification à la 3e qui pourrait être illusoire.

Grâce à cette précaution, nous avons retrouvé le même pouvoir séparateur à $\frac{1}{50}$ près, à des époques différentes, toutes choses égales d'ailleurs.

N. des mires	γ	ECLAIREMENTS EN BOUGIES-MÈTRE				
		1000^b env.	25	5^b	1^b	0^b.5
1	0.94	$s = 74''$	$s = 86''$	$s = 94''$	$s = 116''$	$s = 146''$
2	0.74	76″	89″	97″	127″	158″
3	0.66	80″	92″	100″	132″	165″
4	0.55	82″	98″	107″	144″	182″
5	0.42	84″	103″	119″	160″	204″
6	0.28	88.5″	115″	135″	188″	250″
7	0.18	95″	135″	158″	225″	300″
8	0.12	105″	155″	185″	265″	340″
9	0.05	127″	198″	240″	380″	420″

Ces nombres, ainsi que tous ceux qui suivent, sont relatifs à un même observateur, observant toujours avec le même œil.

Représentation graphique. — Pour chaque valeur de l'éclairement, on a construit la courbe du produit $s.\gamma$ en fonction de γ. Les caractères principaux de ces courbes dans la région où on a pu les suivre sont les suivants:



1° Une portion quasi rectiligne, *AB*, correspondant aux contrastes forts.

2° Une portion *BC*, concave du coté des γ pour les γ faibles. Cette portion se dirige vers l'origine. Cependant on ne peut la suivre jusqu'en ce point, parce que, la sensibilité de l'œil n'étant pas infinie, on cesse de percevoir les gris dont le γ est inférieur à $\frac{1}{100}$ environ.

3° La portion courbe est d'autant plus longue que l'éclairement est plus faible.

4° Pour les éclairements supérieurs à 100", la portion *BC* devient peu observable. Au soleil, la courbe entière est assimilable à une droite (ne passant pas par l'origine).

5° Les courbes, bien que limitées à $\gamma = 1$ semblent avoir pour un γ imaginaire infini, une direction asymptotique commune.

On obtient une représentation très satisfaisante des courbes, en les assimilant à des arcs d'hyperboles, ce qui donne pour s l'équation

$$s = \frac{a}{b + \gamma} + c$$

où c est le coefficient angulaire constant de la direction asymptotique commune à toutes les courbes $s\gamma$. a et b sont des fonctions de l'éclairement, dont nous nous bornerons pour le moment à donner des valeurs particulières. Les formules donnent les valeurs de s à $1''$ près pour les γ forts, et à quelques secondes près pour les γ faibles pour lesquels les mesures sont plus difficiles.

Valeur de l'éclairement en bougies	10000[b]	25	5	1	0.5
a	6.3	15.8	21.3	48	81
b	0.070	0.075	0.082	0.128	0.184
c	71″	71″	71″	71″	71″

Si dans la formule (1) on fait $\gamma = 0$, on trouve

$$s = \frac{a}{b} + c.$$

(A suivre) E. L. CHAPEAU et DANJON.

THÉORIES NOUVELLES
sur la nature et l'origine des comètes.

Note de M. FR. FACCIN

Nous croyons pouvoir présenter, en abregé et en esquisse, comme une hypothèse d'étude, quelques conceptions nouvelles sur la nature et l'origine des comètes, conceptions qui se présentèrent à notre esprit pendant nos observations de la comète de Halley, en mai et en juin 1910.

Les observations au télescope, au spectroscope, et notamment les photographies nous révèlent que les comètes ne sont autre chose qu'un agrégat de substances différentes, beaucoup raréfiées, de masse très petite et soumise à l'action d'une force violente, qui pousse énergiquement les émanations de la tête, en formant graduellement et irrégulierèment la chevelure et la queue. La matière de celles-ci semble se désagréger graduellement, s'amoindrir, se diffuser jusqu'à s'évanouir et se confondre avec l'éther environnant. La théorie de la dissociation moléculaire et de la désagrégation des atomes en électrons semble s'imposer pour qu'on puisse



Cometa di Halley da una fotografia presa all'Osservatorio del Transvaal gentilmente comunicata.

se rendre raison de ces corps si étranges. Une comète ne doit être qu'un corps dans lequel il y a lieu simultanément, quoique en parties différentes, tout le procès dissociatif et disgrégatif. Le noyau serait un agrégat de substances hétérogènees, en tout ou en partie nébulaire, en état de dissociation moléculaire et en voie de désagrégation ultérieure: en somme, un monde en dissolution. Dans l'intérieur du noyau, ou des divers noyaux, le procès serait arrivé à l'état de dissociation moléculaire; la disintégration atomique aurait lieu dans les couches moyennes et vers la surface. Ces dissociations et disintégrations seront naturellement facilitées et augmentées à mesure que la comète approche du Soleil, source de chaleur, d'électricité et de magnétisme très forts; des couches en dissociation moléculaire et en disagrégation atomique se développera de plus en plus la chevelure, donnant lieu à de grandioses phénomènes électromagnétiques et radioactifs. La force répulsive des radiations électromagnétiques du Soleil, qui suscitent la radioactivité, soufflera, pour ainsi dire, les particules β de la comète, qui résultent de la désagrégation, en direction opposée au Soleil avec très forte vélocité, donnant lieu à la formation de la queue, dans laquelle se réaliseront pareillement de grands phénomènes électromagnétiques, qui détermineront des condensations, des dislocations, des variations à courte période. La vitesse des particules β pouvant dépasser même les $^9/_{10}$ de celle de la lumière, on ne peut s'étonner du rapide déplacement de la queue dans le temps où la comète se trouve au périhélie. Les phénomènes qui ont lieu dans les tubes où l'on a fait le vide de Geissler ou de Crookes, semblent confirmer ce point de vue, à cause des analogies que présentent avec les phénomènes que l'on observe dans les comètes, y compris la diminution (ce qui arrive parfois) de la queue dans les voisinages du Soleil; analogies que l'on rencontre aussi dans l'analyse spectrale de la lumière émise par les tubes en question, et celle de la chevelure et de la queue de ces astres errants. Telle est, à notre avis, la *nature* des comètes. Quant à leur *origine*, nous présentons une conception qui nous semble tout à fait originale, en admettant entre ces astres et les étoiles *nouvelles* un lien intime.

On croit que l'apparition d'une *nova* soit due à une catastrophe quelconque, qui rend lumineux un corps céleste obscur, lorsqu'il aura atteint une période géologique, dans laquelle l'écorce solide

déjà formée, n'est plus capable de résister à la pression latérale due à la contraction successive et lente de la masse entière, et se brise en laissant jaillir et se répandre les masses fluides et brûlantes de l'intérieur. On supçonne en outre que le phénomène puisse être attribué à une collision des deux corps obscurs, collision qui causerait un incendie produit par la transformation de force en chaleur, ou à un incendie d'un corps obscur, dû à la combinaison chimique des éléments qui le composent, lorsque cette combinaison devient possible à cause de la perte de la chaleur qui les tenait dissociés. Nous aussi admettons que beaucoup d'étoiles nouvelles aient éprouvé l'un ou l'autre de ces grandioses bouleversements dans un temps très reculé, et que beaucoup d'autres l'éprouvent maintenant; mais nous avançons l'hypothèse que beaucoup d'entre elles, depuis qu'elles furent théâtre de conflagrations effroyables, atteignirent dans la constitution de leur matière un point tel qu'il n'ait pu donner lieu à des combinaisons chimiques, et au contraire elles se désagrégent ultérieurement. Il va sans dire que cela ne doit arriver pas de manière homogène pour la masse entière, mais dans une partie plus, dans une autre moins, à mesure qu'elles sont de formation moins ou plus récente; au contraire il y aura des parties dans lesquelles la désagrégation moléculaire aura à peine commencé, d'autres dans lesquelles celle-ci aura atteint un état où elle donnera lieu à la résolution de la molécule en atomes; d'autres aussi où ceux-ci se résolvent en électrons. Voilà maintenant ce qui peut arriver lorsque le procès dissolutif d'une certaine partie de la masse stellaire aura atteint les dernières phases. Toute l'immense énergie, dont sont fournis les atomes et les électrons, se trouvera, à un certain moment, libre et se développera, soudainement peut-être, et brisera tout ou une partie du corps céleste avec une vitesse de projection inimaginable, dans une débâcle effroyable et énorme. La transformation de quelque étoile en nébuleuse, si le fait est vrai, peut nous renseigner et être réellement le cas. Elle est la destruction, elle est l'anéantissement d'un monde ou d'une de ses parties, sans aucun espoir de rénovation, quant à lui même. Les débris plus ou moins grands lancés très loin dans des directions différentes vagueront dans les espaces infinis suivant la trajectoire déterminée par l'impulsion reçue, et modifiée ensuite par les dictionons dans lesquelles se trouveront pas rapport à l'attraction

des étoiles, jusqu'à ce que, attirés par l'action préponderante de quelqu'une d'entre elles, ils seront forcés de décrire autour de celle-ci une hyperbole. Un tel corps, après avoir fait cette révolution autour d'un Soleil, s'abîmera de nouveau dans l'espace, jusqu'à ce qu'il sera attiré par un autre Soleil, et ainsi toujours, jusqu'à ce qu'il trouve quelque système solaire qui à cause de la combinaison des actions attractives, ou à cause d'une plus forte prépònderance, ne l'enchaînera pas à lui-même, en changeant en elliptique sa trajectoire hyperbolique. Voilà donc, à nôtre avis, l'origine des comètes, qui dans cette théorie seraient par conséquent **des débris d'étoiles décomposées par dissociation moléculaire et par disintégration atomique, qui vaguent dans cet état dans les espaces interstellaires**.

Schio (Italie), Novembre 1911.

L'Equazione personale

Lezione popolare del Prof. Boccardi

tenuta il 6 dicembre 1911.

Ordinariamente nei trattati grandi e piccoli di astronomia di posizione si tratta con più o meno diffusione dei fenomeni celesti riducendoli a fatti puramente geometrici, come *coincidenza* (per es. immagine di una stella che passa dietro ad un filo del micrometro), *distanza angolare* di un certo numero di gradi fra i centri di due astri, bisecazione (mediante un filo) di immagini di astri con disco apparente, tangenza di un filo al lembo della immagine di un astro, ecc.; e in quest'ordine d'idee si descrivono gl'istrumenti per misure angolari, coincidenze, ecc. e se ne spiega l'uso. Sicchè l'astronomia è considerata allora come una scienza puramente matematica, e i dati delle osservazioni si prendono come fatti geometrici, su i quali si erigono le teorie.

Però in tutto questo si è lasciato da banda lo studio dell'aspetto degli astri, della loro natura, della loro costituzione e composizione. Eppure pei profani questo lato è il più interessante. Noi non andremo fino alla esagerazione di alcuni, i quali hanno creduto di scoprir l'America in questi ultimi anni, con dire, affermare e proclamare che il vero scopo della scienza del cielo è di scoprire cosa vi sia negli astri, sopra tutto di fare ricerche sulla loro abitabilità e sulla vita che effettivamente vi regna. A questi parolai noi diremo che mentre l'astronomia classica ha eretto un edifizio incrollabile e pubblicato

volumi immortali, la pretesa astronomia della vita negli astri sta oggi al punto di partenza, e tante frottole stampate su questo argomento potranno servire a divertire gli assidui dei luoghi di ritrovo o ad impedire il sonno alle domestiche in attesa dei padroni, ma non hanno cavato un ragno dal buco. Con affermare che gli uomini della scienza hanno falsato il concetto dell'astronomia mentre oggi i *modernisti* dell'astronomia hanno scoperto il vero campo di quella scienza, si incontrerà il plauso degli incompetenti, di bravi legulei, di impiegati in riposo, di giornalisti, di *viveurs*; ma tutti costoro non sanno che i pretesi *lavori* di quei nuovi astronomi in fatto di ricerca della vita negli astri non sono altro che sogni. Menar tanto scalpore per non raccogliere nulla! Eppure il mondo è fatto così, che non cerca la verità e il fondo delle cose, ma si ferma alla forma; per modo che la più grande corbelleria, esposta sotto forma attraente, è senz'altro accettata come verità suprema.

Ma anche prescindendo dalla Astrofisica seria, la quale ha fatto importanti scoperte sulla natura degli astri, e fermandoci nel campo della astronomia di posizione, dobbiamo riconoscere che in essa generalmente si parla soltanto dell'oggetto studiato (moti degli astri), dei mezzi con cui si osservano quei moti, ossia degli istrumenti, ma si tace dell'osservatore, che pure è parte principale in questa materia. Come si può prescindere dalle facoltà fisiche dell'astronomo, mentre per esse ci mettiamo in relazione col mondo degli astri? Col fatto, nell'astronomia generalmente insegnata si tratta dell'osservatore come di un essere assolutamente perfetto nei suoi sensi; eppure l'esperienza quotidiana c'insegna che noi siamo circondati da illusioni. Lasciando gli altri sensi, in astronomia non ci dobbiamo occupare che della vista in primo luogo, e secondariamente dell'udito, in alcuni metodi di osservazione. Non che al nostro orecchio giungano le armonie degli astri sognate dai pitagorici, ma perchè in alcune osservazioni si stima l'istante di un fenomeno, apprezzando la frazione di minuto secondo, in base alle battute di un orologio.

Gli astronomi sono oggi messi sull'avvisato e dubitano sempre che qualche causa di errore venga a guastare le loro osservazioni. Qui però bisogna intendersi; non si tratta già di errori grossolani, ma di sfumature, che certamente sfuggono ai profani, i quali non possono concepire fin dove gli astronomi portino la loro meticolosità.

***

Dal fin qui detto si comprende che, oltre a parlare degli astri e degl'istrumenti, bisogna fare i conti altresì con l'istrumento uomo. Siamo strumenti vivi, intelligenti, tutto quel che si vuole, ma siamo soggetti a molte imperfezioni. E la stessa vita ordinaria ci mostra che uno stesso fenomeno, uno stesso fatto, ancorchè non scientifico, viene percepito in modo diverso da differenti individui, ed i processi ci presentano, nelle deposizioni di testimoni diversi, esempi di apprezzamenti differenti dello stesso fatto. Prendiamo una delle cause per omicidio o ferimento colposo, per esempio con quel pericolo permanente che sono le automobili. Si tratta di deporre sulla velocità con cui si muoveva quella tale macchina, che ha schiacciato un povero passante. Un testimone dirà che andava al passo, un altro che andava con velocità media; per un terzo poi la macchina andava a rotta di collo. Chi dei tre avrà ragione? Eppure ognun di loro dice la verità o almeno quello che ei ritiene per la verità. Ma questo è il problema proposto da Pilato e non risolto: *quid est veritas?* Il fatto sarà unico; ma gli apprezzamenti sono diversi.

Così in ogni osservazione astronomica vi entra del subbiettivo, e il diverso modo di osservare dà luogo a quello che chiamasi *equazione personale.*

In astronomia si dà il nome di equazione a qualche piccola correzione che si deve fare ad un valore approssimato, per renderlo più vicino alla verità. Se, per esempio, in prima approssimazione si suppone che la Terra descriva un'orbita circolare attorno al Sole, per ricondurre una posizione assegnata per un dato istante alla Terra in base a quel moto circolare, a quello che dev'essere realmente nel moto ellittico, bisogna fare una correzione, che si chiama *equazione del centro.*

Sicchè supponiamo che un dato fenomeno potesse essere osservato senza nessuno errore, la correzione da farsi alla mia osservazione per ottenere quel risultato, sarà la mia equazione personale, e dicasi lo stesso della osservazione di un altro. Queste equazioni variano da un astronomo all'altro, ed anche per lo stesso astronomo non rimangono costanti in un periodo di tempo notevole; variano anche con le condizioni fisiologiche, per esempio, se si osserva a stomaco pieno o vuoto, dopo aver preso il caffè o aver fumato, ecc. Sicchè in questa materia dell'equazione personale vi entra la psicologia e la fisiologia.

Abbiamo l'*equazione personale assoluta* che è relativa alla verità, cioè la correzione da fare alla osservazione di un astronomo per ridurla non propriamente alla verità, ma per liberarla dall'errore sistematico proprio del tale osservatore, sicchè non vi rimanga che l'errore fortuito, casuale, inevitabile in ogni osservazione. Abbiamo pure l'*equazione personale relativa,* cioè la differenza fra i modi di osservare di due astronomi. Affinchè osservazioni fatte da due astronomi sieno comparabili, bisogna fare alle osservazioni di uno la correzione di equazione relativa per renderle paragonabili con quelle dell'altro. Se poi si tratta di combinare le osservazioni di più astronomi si fa alle osservazioni di ognuno la correzione per *equazione assoluta,* riconducendo tutte le osservazioni a differire fra loro pei soli errori accidentali, non pei sistematici. La determinazione dell'orbita di un astro mediante osservazioni di diversi astronomi entra in questo caso.

Quando si tratta di combinare osservazioni di un solo astronomo, fatte durante tale periodo di tempo che in esso si possa ritenere costante la sua equazione assoluta, si può andare fino in fondo, dedurre il risultato medio di tutte le sue osservazioni e poi applicare a questo risultato una sola volta la correzione per equazione assolnta. Se poi si deve fare, per una ricerca, la differenza fra le osservazioni di un solo, prese due a due, non c'è da avere riguardo alla correzione per equazione personale, perchè questa è eguale sui due termini fra cui si fa la differenza.

Supponiamo che un astronomo debba dedurre l'andamento del pendolo (1) da osservazioni di passaggi di stelle pel meridiano, osservazioni fatte in due giorni diversi. Dalle osservazioni fatte il primo giorno quell'astronomo avrà dedotto una correzione per l'orologio, onde ricondurlo all'ora esatta; ma questa correzione sarà affetta da un piccolo errore sistematico, cioè dal suo modo di osservare, quindi essa non sarà paragonabile a quella di un altro astronomo. Ma quando si paragona questa correzione a quella trovata per lo stesso orologio da osservazioni del medesimo astronomo, per dedurre l'andamento orario, dividendo cioè la differenza fra le due correzioni pel numero di ore che intercede fra la seconda e la prima serie di osservazioni, l'andamento così trovato

(1) Vedi *Saggi di astronomia popolare,* anno I°, pag. 165.

sarà esente dall'influsso della equazione personale, la quale sparisce nella differenza fra quelle correzioni.

Non sarebbe così se si paragonasse la correzione ottenuta da un astronomo per l'orologio a quella ottenuta da un altro; anzi si deve ad un fatto simile la scoperta della equazione personale. Ed ecco come. All'astronomo reale Maskelyne, direttore dell'Osservatorio di Greenwich nella seconda metà del secolo XVIII, si presentò un giovane appassionato per lo studio degli astri, pregandolo che volesse schiudergli la porta dell'Osservatorio. Maskelyne, riconoscendo in lui i caratteri di una vera vocazione alla carriera astronomica, lo mise fra i suoi assistenti. Fatto sta che quando quegli prese a fare osservazioni di passaggi di stelle al meridiano, per averne la correzione al pendolo, risultò che la correzione da lui ottenuta ogni volta differiva per circa mezzo minuto secondo da quello che trovava Maskelyne con le sue osservazioni. Si fu allora che l'astronomo, ignorandosi allora l'esistenza del fenomeno di cui discorriamo, si credè in dovere di dichiarare all'aspirante astronomo che egli non sarebbe divenuto mai un valente osservatore, e lo pregò di ritirarsi. Fu forse quella una perdita rilevante per la scienza, alla quale quel giovane, sotto la scorta di tanto maestro, avrebbe potuto rendere di gran servigi. Ad ogni modo si cominciò allora a capire che ogni astronomo ha il suo modo di osservare.

***

Lasceremo da parte il modo diverso di apprezzare la grandezza (luminosità) delle stelle, il loro colore, ecc. È noto che lo stesso grande astronomo Schiaparelli era affetto da daltonismo, cioè da quel difetto per cui si prende il rosso per il verde e viceversa, e ci fermeremo dapprima alla equazione personale nelle *osservazioni di passaggi* di astri, che quei passaggi accadano nel meridiano o nel primo verticale o in qualunque altro piano. L'equazione in questo caso consiste in notare, percepire l'istante del passaggio di astro dietro ad un filo del micrometro un poco prima o un poco dopo del vero istante. Per gli astronomi esercitati questa equazione è appena di pochi centesimi di secondo in tempo, o al più di qualche decimo. Non mancarono però esempi di notevole equazione. Di Bessel è noto che osservava con $1^s,22$ di anticipo su Argelander.

Ma come si potrà determinare l'equazione personale nei passaggi? Per concepirla bene, supponiamo che, per esempio, un apparato fotografico segni automaticamente l'istante del passaggio di una stella, quell'istante sarà il vero, e le differenze fra esso e l'istante notato da un astronomo costituirà l'errore di questo. L'equazione personale è eguale e di segno contrario a questo errore. Esistono apparecchi coi quali si produce automaticamente il fenomeno della apparizione di un punto luminoso (raffigurante una stella) che si sposta fino a passar dietro ad un filo oscuro. L'istante in cui questo accade è segnato meccanicamente mediante un cronografo elettrico, e frattanto un astronomo osserva quel passaggio e lo registra anch'esso premendo il tasto del cronografo. Così trovasi la differenza fra l'istante vero e quello apprezzato. In mancanza di apparecchi siffatti, se si volesse l'equazione personale di un astronomo, bisognerebbe paragonare le sue osservazioni alla media di quelle di molti altri. Questa si ritiene molto vicina alla verità, pel compenso che ha luogo fra gli errori dei singoli osservatori, chi dei quali nota i passaggi con anticipo, chi con ritardo.

Ma il caso più frequente è quello di determinazioni di differenze di lon-

gitudine. È noto (1) che per sapere di quanto differiscono le longitudini di due luoghi del globo, in altri termini per avere la longitudine di uno di essi rispetto ad un meridiano di origine (oggi quello di Greenwich) quando è nota la longitudine dell'altro luogo, occorre che due astronomi, si installino nei due luoghi ed osservino la stessa sera, con istrumenti possibilmente identici, i passaggi meridiani delle medesime stelle. In tal modo ognuno di essi ha il tempo sidereo locale, e se i passaggi notati sono scritti su di uno stesso cronografo dall'uno e dall'altro astronomo, si avrà nella differenza degli istanti notati la differenza di longitudine fra i due luoghi. Praticamente, ognuno di essi determina la correzione e l'andamento (nella serata) del proprio pendolo e trasmette ogni 5 o 10 minuti una serie di segnali all'altro, mediante il tasto che fa segnare tracce dal cronografo del secondo astronomo. La differenza fra le ore dei segnali nelle due stazioni dà la differenza di longitudine.

Però qui interviene l'equazione personale dei passaggi. Supponiamo, per esempio, che uno degli astronomi osservi senza equazione e che l'altro, supposto ad est del primo, noti i passaggi delle stelle 0ˢ,10 dopo del vero. La correzione trovata da questo astronomo pel suo pendolo sarà in errore di — 0ˢ,1, il tempo sidereo da lui adottato sarà in errore di — 0ˢ,1, cioè sarà minore del giusto; e quando ei trasmette i segnali all'altro, è come se egli si trovasse in un luogo più vicino all'altro per 0ˢ,1, cioè la differenza di longitudine sarà troppo piccola di 0ˢ,1. Se invece l'osservatore che ha equazione 0ˢ,10 sta ad ovest dell'altro che non ne ha, la differenza di longitudine così trovata è maggiore del giusto.
Se poi anche l'altro astronomo ha una equazione, l'errore nella longitudine sarà la differenza fra le due equazioni.

Ecco perchè quando si fanno determinazioni di longitudini, i due astronomi determinano la loro equazione dei passaggi relativa, osservando insieme nell'istesso luogo e determinando ognuno la correzione all'istesso orologio. La differenza fra le due correzioni dà la differenza fra le loro equazioni personali. Quindi ognuno di essi si reca in una delle stazioni per rimanervi 5, 6, 7 giorni e farvi osservazioni e segnalazioni cronografiche all'altro. Poi si scambiano gli astronomi e talvolta anche gl'istrumenti. Dopo due serie così disposte, i due astronomi osservano nuovamente insieme nello stesso luogo, per vedere se la loro equazione personale ha variato o no nell'intervallo.

Se si vuol servirsi di un solo istrumento per determinare le differenze di equazione personale, uno degli astronomi osserva i passaggi di una stella dietro i fili del micrometro che precedono il filo medio, e l'altro ai rimanenti fili. Per un'altra stella, il secondo osserverà ai primi fili e il primo astronomo agli altri. Si faranno così osservazioni su molte stelle, e la media delle differenze darà l'equazione relativa.

Nella equazione dei passaggi entra anche il senso secondo cui si muove l'immagine della stella rispetto ai fili, cioè se va dalla sinistra alla destra dell'osservatore o viceversa. Nei cannocchiali astronomici (2) osservando si astri a sud dello zenit, le immagini vanno da destra a sinistra; a nord dello

(1) V. *Saggi di astr. pop.*, anno I, pagina 152

(2) Cioè risultanti di due sole lenti: l'obbiettiva e l'oculare, per modo che le immagini si veggono capovolte ed invertite, cioè l'alto si cambia in basso, il lato destro col sinistro.

zenit vanno da sinistra a destra nei passaggi superiori pel meridiano. Per le circumpolari poi, per cui si hanno passaggi inferiori, il senso è in esse allora da destra a sinistra.

Negli strumenti a gomito o a cannocchiale spezzato (nei quali è interposto un prisma a riflessione totale sul passaggio dei raggi dall'obbiettivo all'oculare) a seconda dell'altezza della stella sull'orizzonte varia, il senso secondo cui si muove l'immagine stellare rispetto ai fili, ossia varia l'angolo sotto il quale sono tagliati i fili dalla direzione seguìta dalla immagine stellare.

*
* *

Esiste una specie di equazione personale messa in luce dal nostro chiaro consocio signor Gonnessiat, direttore dell'Osservatorio di Alger, e da lui chiamata equazione *decimale*. Consiste in questo che, quando si tratta di apprezzare una frazione di un intervallo (di spazio o di tempo) e di esprimere per es. in decimi quella frazione, ognuno ha preferenza per qualche decimo e, per conseguente, negligenza (minore frequenza) per altri. Supponiamo che si tratti di apprezzare decimi di divisioni di una livella. La lunghezza di una parte della livella potrà essere per es. di 10 o 12 millimetri. Ognuna delle estremità della bolla d'aria cade ordinariamente fra due tratti della graduazione, e si deve apprezzare la frazione decimale di parte. Ora accade che molti, quando la estremità cade vicino ad una divisione, la ritengono addirittura coincidente con quella e segnano un numero intero di parti. Con ciò il decimo 0,0 è in prevalenza e questo accade a scapito del decimo 0,9 e del 0,1. Similmente qualche altro apprezza il decimo 0,5 più spesso che 0,4 o 0,6.

Teoricamente, sopra un grandissimo numero di apprezzamenti, quindi di letture della livella, per esempio su 1000 apprezzamenti, non essendovi ragione alcuna per cui le estremità della bolla segnino un decimo più che un altro, teoricamente dovrebbero aversi per ogni decimo 100 apprezzamenti, cioè il decimo 0,2 dovrebbe cadere 100 volte, e così il decimo 0,3, ecc. Praticamente, se non vi fosse l'equazione segnalata da Gonnessiat, dovrebbero aversi numeri vicini a 100 per ogni decimo; per es. 95, 104, ecc.

Ora accade invece che il decimo 0,0 è apprezzato per es. 120 volte, il decimo 0,9, 81 volte, il decimo 0,4, 75 volte, ecc. Si dànno casi in cui ad un decimo si attribuisce $\frac{1}{5}$ del numero totale degli apprezzamenti.

Si dica lo stesso se si tratta di apprezzare decimi di un secondo di arco sopra un micrometro, che fraziona l'ultimo intervallo fra due divisioni di un cerchio; oppure se si legge una striscia di cronografo, sulla quale un secondo di tempo è l'intervallo fra due punti segnati ognuno in coincidenze con le battute di un orologio. Un apparato simile collegato con un orologio, in modo che segni su carta punti corrispondenti ai diversi secondi battuti da un pendolo è un cronografo. Ora se l'astronomo quando vede una stella bisecata da un filo del micrometro nel fuoco del cannocchiale preme il tasto del cronografo, un altro punto viene tracciato, il quale cadrà entro a due, corrispondenti ognuno ad un minuto secondo (ad una battuta del pendolo); quindi sul cronografo (ch'è come un orologio scrivente) si apprezza la frazione di 1ˢ corrispondente al passaggio della stella dietro al filo.

Ora in questi apprezzamenti, come ha mostrato uno di noi, si presenta l'equazione decimale, per cui su 1000 passaggi di stelle, *letti senza scala ed apprezzati ad occhio*, la distribuzione dei decimi è ineguale.

Accade delle volte di dovere apprezzare ad orecchio la frazione di 1ˢ o di mezzo secondo, per es. nel fare gli accordi fra orologi 1), oppure nell'osservare i passaggi di stelle (dietro ai fili) col sistema: *occhio ed orecchio*. Fermiamoci un poco a qnest'ultimo metodo.

Mentre con la registrazione cronografica l'azione dell'astronomo si restringe ad apprezzare l'istante della bisezione della immagine stellare del filo, ed a premere simultaneamente il tasto, per far segnare il passaggio dal cronografo, col metodo antico l'astronomo conta le battute del pendolo, dicendo per esempio: 25, 26, 27, ecc., cioè 25, 26..... secondi. Ora accade ordinariamente che quando la stella si avvicina al filo, e prima della bisezione, scocca un secondo, poi la stella passa, e quando è già discosta dal filo scocca l'altro secondo. Allora l'attenzione dell'astronomo deve volgersi a valutare il rapporto fra i piccoli intervalli lineari fra i punti, dove trovavasi la stella quando scoccarono il secondo precedente ed il seguente, e il filo di mezzo. In altri termini, mentre nel metodo cronografico l'orologio scrivente è la sua striscia, e l'astronomo deve apprezzare i dne intervalli fra il punto segnato col tasto e i due altri fra cui è compreso e che corrispondono a due battute successive del pendolo, nel metodo: *occhio e orecchio*, l'orologio scrivente è in certo modo il micrometro filare sul quale l'astronomo, mentre osserva, fissa i punti dol filo orizzontale in cui trovavasi la stella allo scoccare delle due battute successive.

Naturalmente la manovra è qui più complicata, perchè l'attenzione dell'astronomo è divisa fra un senso e l'altro, l'ndito e la vista, tanto più che egli deve anche scrivere la frazione di secondo apprezzata; e col fatto i risultati di questo metodo sono di precisione inferiore. È vero che, col tempo, vi si acquista abilità, fino a poter quasi gareggiare con la registrazione cronografica, ed è sempre bene che i giovani astronomi comincino ad osservare con qnesto metodo. Può anche accadere qualche guasto al cronografo, ed è perciò sempre bene che l'osservatore sappia servirsi anche dell'altro metodo; ma è innegabile che col metodo cronografico si osserva con molta maggiore comodità, non si perde quasi il passaggio dietro nessnn filo, l'astronomo si stanca meno e si raccoglie più ampia messe di osservazioni.

Ora è appunto dai risultati di osservazioni col metodo antico che apparve evidente l'equazione decimale al sig. Gonnessiat. Egli notò come nell'apprezzare la frazione di secondo si nota con molta facilità una coincidenza fra il passaggio dietro a un filo e lo scoccare di un secondo, e che inoltre quasi ogni astronomo nota più spesso alcuni decimi più raramente altri.

Per convincersi della esistenza di questa equazione decimale di apprezzamento, io traccerò sulla lavagna piccoli segmenti e in mezzo ad essi segnerò punti. Ognnno di voi (senza lasciarsi suggerire da altri) scriverà sopra un foglietto le frazioni di segmento che gli pare sieno indicate da i punti intermedi. Poi col decimetro misureremo effettivamente fino ai millimetri quelle frazioni.

***

Mentre Gonnessiat attirava l'attenzione degli astronomi su questa equazione il dott. Gill, allora direttore dell'Osservatorio del Capo di Buona Speranza, metteva in luce un'altra eqnazione detta *di splendore*, per cui nell'osservare i passaggi di stelle di diverso splendore, si notano da quasi tutti gli osservatori

1) Il cronografo si presta con vantaggio a simili accordi o confronti.

con anticipo i passaggi delle stelle più splendide. Si fecero esperimenti e ricerche da diversi, e si constatò la realtà del fatto indicato. Allora si convenne di adottare la 4ª grandezza come tipo normale, e rispetto a stelle di questa grandezza risultò che le stelle delle grandezze 1ª, 2ª, 3ª sono osservate parecchi centesimi di secondo con anticipo, e le altre, della 5ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª con ritardo che va fino a 0ˢ,2. Un metodo per determinare l'entità di questa equazione potrebbe esser questo. Mediante diaframmi o reticolati di garza messi davanti all'obbiettivo si riduce la quantità di luce che colpisce l'obbiettivo e proviene da stelle dalla 1ª alla 8ª grandezza, in modo che i dischetti stellari di diffrazione siano tutti piccolissimi come quelli di stelle della 9ª. Allora, non distinguendosi più una stella dall'altra, esse si osservano tutte come se fossero della 9ª, e non vi è equazione. In seguito, in altre sere, si riosservano le medesime stelle di diversa grandezza senza diaframmarle. Fatte agli istanti dei passaggi le correzioni di azimut, ecc., *poggiate su mezzi fisici non su osservazioni di stelle,* si trova che la prima sera le correzioni al pendolo dedotte dalle diverse stelle sono tutte eguali (salvo i piccoli errori di osservazione), mentre per le altre sere si avvera che la correzione al pendolo che supporremo additiva, ottenuta da stelle di 1ª, 2ª e 3ª grandezza è maggiore di quella ottenuta da stelle della 5ª, 6ª, ecc. Segno che le prime si osservano con anticipo, quindi i tempi letti sul pendolo sono minori del giusto ed, essendo la correzione additiva, questa correzione risulta maggiore, cioè minore il ritardo del pendolo (1), e le altre stelle si osservano con ritardo.

Fattasi la luce in questa materia; 1° ne è seguito che adesso tutti gli astronomi diligenti, quando osservano stelle di grandezze diverse, ne riducono i dischetti apparenti ad essere eguali; 2° che i più perfetti cataloghi di stelle dànno le ascensioni rette di queste ridotte tutte a quello che sarebbero se fossero tutte stelle della 4ª, oppure ridotte a quello che sarebbero se fossero tutte dell'ultimo limite di grandezza cui giunge il catalogo, per esempio la 9ª,0.

Anche riguardo alle osservazioni di passaggi uno di noi mise in luce un'altra equazione, che egli chiamò di *trasparenza* ed è dovuta al grado di chiarezza dell'atmosfera mentre si osserva. Egli notò nelle sue osservazioni, e in quelle di altri, che quando il cielo è di grande serenità i passaggi sono osservati con anticipo, e invece quando il cielo è fosco, nebbioso, ecc., sono osservati con ritardo. Così pure quando c'è vento alcuni osservano i passaggi con anticipo.

***

In questi ultimi tempi, per ridurre di molto l'equazione personale si sono inventati: 1° il micrometro impersonale e il prisma a riversione. Nel primo la manovra dell'astronomo è ridotta a mantenere l'immagine di un filo mobile orario sempre in contatto con l'immagine della stella, mentre questo trasporto del filo chiude contatti elettrici che segnano punti sulla striscia cronografica. Così, durante il tempo che mette una stella equatoriale a passare pel campo, si possono segnare 60 appulsi e anche più. È come si osservasse con 60 fili nel micrometro; più, non si tratta di apprezzare bisezioni e premere il tasto, ma di agire su due teste di vite per mantenere il filo in contatto con la

(1) Diciamo ritardo, perchè abbiamo supposta additiva la correzione.

immagine stellare. In altri micrometri l'astronomo gradua da sè la velocità del filo orario, a seconda della declinazione della stella, e sorveglia soltanto il passaggio, agendo, quando occorre, su viti di rettifica. Inoltre i passaggi sono *stampati* in centesimi di secondo. Con ciò vi è un gran risparmio di tempo nel fare il rilievo della striscia, poichè gl'istanti dei passaggi risultano già belli e scritti.

Col prisma a riversione è cambiato il senso in cui si muove una stella, di modo che si possono ridurre le osservazioni a farsi sempre mentre gli astri si muovono nello stesso senso.

Però non è da credere che il maneggio di siffatti apparecchi sia molto facile; si richiede un certo tempo per addestrarvisi. Però si è giunti con questi artifizi a far quasi sparire ogni differenza fra i passaggi osservati da diversi astronomi.

Rimarrebbe adesso a discorrere dell'impiego della fotografia nelle osservazioni dei passaggi; ma ci restringiamo a dire che questo metodo che sembrerebbe facile ed infallibile non è nè l'uno nè l'altro. Si sono fatti saggi, fotografando più volte, a dati intervalli di tempo (per es. ogni 5 secondi) l'immagine della stella e del micrometro, per potere in séguito misurare la distanza della immagine stellare dai fili. Ma la fotografia non è istantanea per le stelle che non siano della 1ª o 2ª grandezza. Più, nel fare le misure delle lastre fotografiche rientra l'equazione personale. Il lavoro del catalogo fotografico ha ben mostrato che ogni misuratore di lastre ha una equazione personale. Vi entra pure l'orientamento della lastra nell'apparato di misura. In questi ultimi anni si è ricorso ad altri dispositivi per applicare la fotografia alle osservazioni di passaggi. Ad ogni modo, aspetteremo a parlarne quando questi metodi saranno entrati nell'uso corrente.

BIBLIOGRAFIA

Istituto geografico militare. — *Calendario astronomico per l'anno bisestile 1912.* Firenze, Tipografia Barbera, 1911.

Contiene le Effemeridi del Sole e della Luna calcolate per l'orizzonte di **Tripoli.**

Annuaire du Bureau des Longitudes *pour 1912.* — Paris, Gauthier-Villars - 1 fr. 50.

Contiene, oltre ai soliti articoli, effemeridi, ecc. due *Notices*, l'una sulla temperatura media delle diverse regioni della Francia, l'altra sul Metodo dei minimi quadrati.

Perrier G. — *La Figure de la Terre (Revue de Géographie).* — Tome 2ᵉ, 1908.

Il Capitano Perrier, che fa parte del servizio geografico dell'esercito francese, pubblicò, col titolo sopracitato, un'interessantissima storia retrospettiva delle grandi operazioni geodesiche che ebbero tanta importanza per conoscere od almeno avvicinare a conoscere la figura della nostra Terra.

Egli nella prima parte del suo lavoro comincia col dare uno sguardo sullo sviluppo della Geodesia durante gli ultimi tre secoli, principiando dalle ricerche teoriche di

Newton, Hnyghens e Clairant, poi d'Alembert e Laplace; poscia passa agli studi compinti nel secolo XIX, cioè: la determinazione della forma e delle dimensioni dell'elissoide terrestre colle misnre d'arco, le deviazioni dalla verticale, le osservazioni col pendolo, il riconoscimento delle anomalie della gravità (ed i relativi rapporti esistenti fra Geodesia e Geologia), nonchè le ricerche di carattere astronomico, riassumendo poi i risultati ottenuti con questi diversi metodi snlla forma e le dimensioni della Terra.

Dopo ciò il Perrier fa la storia dell'Associazionc geodetica internazionale ed espone i progetti di misure d'arco polare ed equatoriale.

Nella seconda parte del sno studio l'*A* tratta a lnngo della spedizione geodetica del secolo XVIII, cioè degli Accademici di Francia al Perù dal 1735 al 1744, facendo la storia della spedizione, descrivendo uomini, cose, scritti e lavori, in modo da farci quasi rivivere in quei tempi ormai lontani c nei quali, pnrtroppo come oggi, le piccole questioni personali tanto si intrecciano. intralciando coi grandi stndi scientifici.

Una estesa parte del lavoro del Perrier è consacrata all'esame dell'opera scientifica compiuta dai sovradetti Accademici francesi, come: lunghezza ed ampiezza degli Archi, lunghezza di grado, ecc.

La terza parte dello studio è dedicata alla descrizione della recente spedizione geodetica all'Eqnatore (1889-1906), a cominciare dalla missione di ricognizione, poi esaminando l'organizzazione e preparazione della missione (1900-1901), la missione d'avanguardia, ecc. facendo poi la storia sommaria della spedizione (1901-1906) e dei lavori diversi compiuti da essa e dall'Osservatorio di Qnito.

Nella qnarta parte del libro il Perrier tratta più in dettaglio delle operazioni di nna misnra d'arco, dei metodi e degli apparecchi mcderni, ecc., e nella quinta parte espone i lavori ed i problemi attuali della Geodesia, come: le grandi misure d'archi (Arco dello Spitzberg, Arco dell'America del Nord, Arco dell'Africa australe), lo studio del Geoide mediante le triangolazioni e le osservazioni di gravità, lo spostamento dei Poli, ecc.

Qnesti cenni, per qnanto sintetici, basteranno per far comprendere il grande interesse che presenta il lavoro esaminato, interesse che è poi anche accrescinto da una quantità di Tavole, schizzi, fotografie, ecc. FEDERICO SACCO.

NOTIZIE

Pilastri per istrumenti. — La questione della maniera di costruire i pilastri su cui poggiano gli istrumenti di astronomia è sempre aperta, variando le opinioni e le preferenze dal farli di un sol pezzo di metallo al costruirli con piccoli pezzi di pietra o con mattoni. Movimenti sistematici, d'insieme, dei pilastri monoliti o metàllici sono messi fuor di dubbio; ora recentemente il dott. Scheel espone (*Astr. Nachr.* N° 4525) diligenti esperimenti fatti con moltissimi pilastri costruiti di tutti i materiali possibili, a cominciare dal solo cemento. Otto di questi pilastri, messi in identiche condizioni, furono seguiti attentamente con misure e controlli per molti anni. Risultò in tutti un graduale aumento in altezza ma piccolissimo, aumento che dopo sei anni e mezzo continua ancora. Quanto è mai vero che l'Astronomia si affina sempre più!

L'astronomia in servizio dell'architettura. — Ogni giorno si dice e si ripete che l'Astronomia non serve a nulla; ora ecco una singolare applica-

zione di un istrumento astronomico nientemeno che.... a preservare dalla rovina l'aguglia di una chiesa monumentale. L'astronomo reale, Dyson, stava provando un cannocchiale nel parco di Greenwich ed aveva scelto per oggetto di mira l'aguglia della chiesa di S. Giovanni a un miglio di distanza. Mentre osservava, rimase stupito di vedere larghe fessure in quella aguglia, attraverso le quali appariva la luce del giorno. Sùbito ne dette avviso al rettore del tempio, il quale venne chiuso ed i restauri sono adesso in corso di esecuzione.

Osservatorio solare in Australia. — Si è formato il progetto di creare in Australia un Osservatorio destinato allo studio del Sole. Questa Specola è destinata a colmare una lacuna, che si ha finora nelle osservazioni, in causa dell'inverno nell'emisfero boreale. L'italiano prof. P. Baracchi, direttore dell'Osservatorio di Melbourne è stato incaricato di scegliere una sede opportuna e di tracciare il piano del nuovo Osservatorio. Egli ha scelto un sito a Yass-Camberra, dove le condizioni atmosferiche sono opportunissime per osservazioni solari. Il sig. Baldwin sarà assistente in questa nuova Specola, la quale avrà una succursale specialmente destinata ad osservazioni spettroscopiche situata sopra una montagna alta 1300 metri.

Apparenze di Marte. — Il sig. Jarry-Desloges telegrafa da Sétif: « La macchia bianca del polo australe di Marte è apparsa velata il 15 dicembre. Libya è apparsa grigia dopo mezzodì e bianca al tramonto. La regione di Deucalione è apparsa chiara nella mattina e grigia dopo mezzodì. Queste ore sono relative a Marte ».

Ed il sig. Lowell dal suo canto telegrafa da Flagstaff (Arizona): « L'antico capo australe di neve è praticamente sparito, formandovi piccole macchie al difuori ».

Fenomeni principali nel Marzo 1912.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Marzo	2. —	A 16^h	Mercurio in congiunzione superiore col Sole.
»	4. —	» 18^h	Marte in quadratura col Sole.
»	5. —	» 6^h	Giove in quadratura col Sole.
»	10. —	» 12^h	Giove in congiunzione con la Luna (Giove a 4°.59′ N).
»	14. —	» 8^h	Urano in congiunzione con la Luna (Urano a 4°.43′ N).
»	15. —	» 9^h	Mercurio al nodo ascendente.
»	16. —	» 8^h	Venere in congiunzione con la Luna (Venere a 3°.43′ N).
»	19. —	» 0^h	Mercurio al perielio.
»	28. —	» 6^h	Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio a 1°.47′ N).
»	21. —	» $0^h.29^m$	Il Sole entra in Ariete (punto ♈): *Equinozio di primavera.*
»	22. —	» 19^h	Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno a 4°.36′ S).
»	25. —	» 10^h	Marte in congiunzione con la Luna (Marte a 2°.44′ S).

Marzo 27. — A 5h		Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 5°.53′ S).
» 27. — » 22h		Mercurio alla massima elongazione a 18°.42′ E.
» 30. — » 7h		Mercurio alla massima latitudine eliocentrica N.

Fasi lunari:	3	Marzo,	Luna piena	a	11h 42m
» »	10	»	Ultimo quarto	»	20 .56
» »	18	»	Luna nuova	»	23 . 9
» »	26	»	Primo quarto	»	4 . 2

I Pianeti nel Marzo 1912.

Mercurio, in Aquario e Pesci, visibile verso la fine del mese alla sera.

Venere, in Capricorno ed Aquario, visibile al mattino. Porzione del disco illuminata: 0,844, il 1°; 0,855, il 6; 0,866, l'11; 0,876, il 16; 0,886, il 21; 0,896, il 26; 0,905, il 31.

Marte, in Toro, visibile nella prima metà della notte da S ad W. Persevera lo spettacolo annunziato nel febbraio.

Giove, in Scorpione, visibile nella seconda metà della notte da Est a Sud.

Saturno, in Ariete e Toro, visibile la sera verso Ovest.

Urano, in Capricorno, inosservabile o quasi.

Nettuno, in Gemelli, visibile quasi tutta la notte.

Eclissi dei Satelliti di Giove.

Marzo 10. —	Il I	entra nell'ombra	a 4h.14m.27s
» 10. —	» III	» »	» 4 .16 .57
» 10. —	» III	esce dall'ombra	» 5 .58 .57
» 17. —	» I	entra nell'ombra	» 6 . 7 .51
» 20. —	» II	» »	» 5 .19 .52
» 26. —	» I	» »	» 2 .29 .37

Effemeridi fisiche del Sole.

DATA	Angolo di posizione dell'asse del Sole	Latitudine del centro
Marzo 1	21°.74 Ovest	— 7°.23
» 6	22 .92 »	— 7 .25
» 11	23 .93 »	— 7 .21
» 16	24 .78 »	— 7 .12
» 21	25 .46 »	— 6 .97
» 26	25 .96 »	— 6 .77
» 31	26 .28 »	— 6 .52

Il Cielo stellato.

(Marzo 1° a ore 21; 16 a ore 20).

A *Nord* l'Orsa maggiore, la Minore ed il Dragone che si elevano. Il Cigno all'orizzonte; Cefeo declinante.

Ad *Est* la Vergine che sorge e sopra la Chioma. L'Idra, il Corvo. All'orizzonte verso Nord-Est, Arturo e Boote (Bifolco) che salgono.

A *Sud* il Liocorno e la Nave. A destra Polluce e Procione.

Ad *Ovest* il Toro e le Pleiadi che discendono, l'Ariete che tramonta, Pègaso, i Pesci, la Balena e l'Eridano sono già scomparsi. A Nord-Ovest Perseo ed Andromeda.

Nelle belle sere senza Luna osservare a ponente la *luce zodiacale.*

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile.*

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.

LE POUVOIR SÉPARATEUR DE L'ŒIL ET LA VISION TÉLESCOPIQUE

(Voyez à la page 29, N° 2).

C'est la plus grande valeur que puisse prendre s. En d'autres termes, si les traits palissent de plus en plus, il ne sera pas nécessaire, pour les séparer, de s'approcher indéfiniment de la mire. Quand les traits seront à la limite d'acuité visuelle, on sera encore à une distance assez grande de la mire. Cette distance diminue d'ailleurs avec l'éclairement. Mais, même avec un éclairement de l'ordre de $\frac{1^b}{500}$, la distance minimâ de séparation n'est pas nulle. L'expérience a montré que pour notre mire, elle était voisine de 35^{cm} ($s = 700''$).

Le maximum S de s a pour les séries ci dessus, les valeurs suivantes:

Ecl.	10000^b	25^b	5^b	1^b	0.5^b
S	160″	280″	330″	445″	510″

Application à l'observation des détails planétaires.

1° On sait qu'une première limite est imposée à la vision des détails planétaires par le pouvoir séparateur de l'objectif, qui est donné en secondes par la formule

$$\sigma = \frac{12}{D}$$

D étant le diamètre de l'objectif en centimètres. La valeur de σ ne dépend vraisemblablement ni de l'éclat de l'objet, ni des contrastes présentés par les détails observés, puisqu'elle a pour cause la périodicité des ondes lumineuses, et non leur amplitude.

2° Les détails séparés par l'objectif sont de plus grossis, et ils ne seront séparés par l'œil que si leur diamètre apparent final est plus grand que le pouvoir séparateur de l'œil.

Si on désigne par g le grossissement de l'instrument, le diamètre apparent des plus petits détails séparés par l'instrument est

$$\sigma g$$

On doit donc avoir:

$$\sigma g > s$$

Or, s dépend du contraste et de l'éclairement de l'image rétinienne, lequel est modifié d'ailleurs par la clarté de l'instrument, et par suite, par son grossissement.

Nous supposons d'abord que cet éclairement est grand, comme par exemple celui de la Lune, de Mars, de Venus. Il reste l'influence du contraste.

La valeur du plus petit diamètre apparent séparé *sur l'image* est imposée soit par l'instrument, soit par l'œil.

La limite imposée par l'instrument est $\sigma\ g$. La limite imposée par l'œil est s. A ces deux limites correspondent pour l'objet les angles:

$$\sigma \text{ et } \frac{s}{g}$$

Il faut choisir finalement comme pouvoir séparateur du système: instrument-œil, la plus grande de ces deux limites. Nous la désignerons dans la suite par α.

$$\sigma g > s \qquad \alpha = \sigma$$

$$\sigma g < s \qquad \alpha = \frac{s}{g}$$

Applications numériques.

Objectif de 12^{cm}

$$\sigma = 1''$$

γ	s	
1	74″	$g \geq 74 \quad \alpha = 1''$ $g < 74 \quad \alpha = \frac{74''}{g}$
0,1	110″	$g \geq 110 \quad \alpha = 1''$ $g < 110 \quad \alpha = \frac{110''}{g}$
ε	160″ env.	$g \geq 160 \quad \alpha = 1''$ $g < 160 \quad \alpha = \frac{160''}{g}$

ε est le plus petit contraste perceptible.

On voit que pour utiliser entièrement l'objectif, le grossissement doit être plus de deux fois plus grand pour les contrastes faibles que pour les contrastes forts.

Objectif de 24cm $\sigma = 0''.5$

γ	s	
1	74	$g > 148$ $\alpha = 0''.5$ $g < 148$ $\alpha = \frac{74}{g}$
0,1	110″	$g \geq 220$ $\alpha = 0''.5$ $g < 220$ $\alpha = \frac{110}{g}$
ε	160″	$g \geq 320$ $\alpha = 0''.5$ $g < 320$ $\alpha = \frac{160}{g}$

Objectif de 36cm $\sigma = \frac{1''}{3}$

γ	s	
1	74″	$g \geq 222$ $\alpha = \frac{1}{3}$ $g < 222$ $\alpha = \frac{74}{g}$
0.1	110″	$g \geq 330$ $\alpha = \frac{1}{3}$ $g < 330$ $\alpha = \frac{110}{g}$
ε	160″	$g \geq 480$ $\alpha = \frac{1}{3}$ $g < 480$ $\alpha = \frac{160}{g}$

Un grossissement de 480 peut rarement être appliqué à un 36cm. Si nous faisons $g = 350$ le pouvoir séparateur, pour les détails les plus pâles ne sera que:

$$\frac{160}{350} = 0.''45$$

au lieu de 0,″33 qu'indique la loi de Foucault.

*

α ne sera effectivement égal à 0.″33 que si:

$$s < \sigma g < \frac{360}{3} = 120$$

Ce qui a lieu pour:

$$\gamma > 0.07.$$

Objectif de 80^{cm}

$$\sigma = \frac{12}{80} = 0,''15$$

γ	s	
1	74	$g > 494 \quad \alpha = 0''.15$ $g < 494 \quad \alpha = \frac{74}{g}$
0.1	110	$g \geq 733 \quad \alpha = 0''.15$ $g < 733 \quad \alpha = \frac{110}{g}$
ε	160	$g \geq 1065 \quad \alpha = 0''.15$ $g < 1065 \quad \alpha = \frac{160}{g}$

Un grossissement de 1065 ne peut être appliqué à un instrument. Donc, le pouvoir séparateur d'un objectif de 80^{cm} n'est pas utilisé pour les détails planétaires, dont les contrastes ne dépassent pas sans doute 0,1 ou 0,2. Déjà, pour les détails parfaitement noirs, il faut un oculaire d'environ 500 pour utiliser les qualités optiques d'un tel objectif.

On peut donc diaphragmer l'objectif, ce qui améliore les images. Mais il ne faut pas diaphragmer au hasard. Nous allons, dans la suite, étudier quelques cas particuliers, relatifs à l'objectif de 80^{cm}.

Oculaire 320

$$\sigma g = \frac{12}{80} \times 320 = 48''$$

Or s est toujours plus grand que 74.

D'où: $$\sigma g < s$$

On n'utilise complètement l'objectif pour aucun contraste.
Le plus petit objectif donnant le même résultat serait tel que:

$$\sigma g = s$$

D'où: $$\frac{12}{D} \times 320 = s$$

$$D = \frac{12 \times 320}{s}$$

γ	s	D
1	74″	52cm
0.1	110″	35cm
ε	160″	24cm

Ainsi, en diaphragmant à 52cm, l'image ne perdrait rien de sa finesse. Pour Mars par exemple, où γ est de l'ordre de 0,1 pour les détails les plus sombres, on pourrait aller jusqu'à 40cm sans inconvénient.

Oculaire 470.

$$\sigma g = \frac{12}{80}\, 470 = 72''$$

L'objectif est presque entièrement utilisé pour le noir ($s = 74''$)

γ	s	D
0,1	110″	51cm
ε	160″	35cm

Avec cet oculaire, il ne faut pas diaphragmer au dessous de 50cm.

Oculaire de 800.

$$\sigma g = \frac{12}{80}\, 800 = 120$$

On n'utilise l'objectif que jusqu'a $\gamma = 0{,}07$ environ.
Pour les contrastes infiniment faibles, on trouve:

γ	s	D
ε	160″	63^{cm}

Dans ce cas, on ne peut pas diaphragmer.

Influence du diamètre de l'objectif.

La loi de Foucault montre déjà que, pour séparer les détails d'un angle apparent donné α, il faut un diamètre d'objectif supérieur à une limite

$$D > \frac{12}{\alpha}$$

D'autre part, pour des raisons matérielles, le grossissement maximum qu'on peut appliquer à un objectif de diamètre D, est limité, et on peut admettre que ce grossissement est lié à D par la relation

$$g < \rho\, D \qquad (1)$$

où ρ est un nombre qui atteint 20 pour les petits objectifs ($D < 15$ ou 20^{cm}) et qui diminue au dessous de 10 pour les grands.

Or, si s est le pouvoir séparateur de l'œil pour les détails observés, il faut que g soit tel que

$$\alpha \,.\, g > s \qquad\qquad g > \frac{s}{\alpha} \qquad (2).$$

Les inégalités (1) et (2) entrainent la suivante:

$$\rho\, D > \frac{s}{\alpha}$$

ou enfin

$$D > \frac{1}{\alpha}\,\frac{s}{\rho}.$$

Ce qui constitue une 2e limite inférieure pour D. Comme nous allons le voir, pour des contrastes ou des éclairements faibles, cette seconde limite dépasse la limite de Foucault.

γ	Ecl. 10000^b				Ecl. 25^b			
	s	D_1	D_2		s	D_1	D_2	
			$\varrho = 10$	$\varrho = 20$			$\varrho = 10$	$\varrho = 20$
1	74″	$\frac{12}{\alpha}$	$\frac{7,4}{\alpha}$	$\frac{3,7}{\alpha}$	86″	$\frac{12}{\alpha}$	$\frac{8,6}{\alpha}$	$\frac{4,3}{\alpha}$
0,1	110″	$\frac{12}{\alpha}$	$\frac{11}{\alpha}$	$\frac{5,5}{\alpha}$	160″	$\frac{12}{\alpha}$	$\frac{16}{\alpha}$	$\frac{8}{\alpha}$
ε	160″	$\frac{12}{\alpha}$	$\frac{16}{\alpha}$	$\frac{8}{\alpha}$	350″	$\frac{12}{\alpha}$	$\frac{35}{\alpha}$	$\frac{17,5}{\alpha}$

D_1 est la limite donnée par la loi de Foucault.
D_2 » » imposée par l'œil.

Nous avons pu aborder la vérification de ces résultats grâce à un excellent objectif de 108^{mm}, dû à M. Viennet, et très obligeamment prêté par lui pour nos expériences. L'existence des deux lois successives a été bien vérifiée, et les résultats s'accordent avec la constante de Foucault et avec nos mesures de s.

Ce qu'il faut retenir du tableau précédent, c'est que la limite de Foucault est largement dépassée, dès qu'on étudie des contrastes faibles, et surtout, des astres peu éclairés.

Sur Saturne, par exemple, avec de gros instruments, ($>20^{cm}$) il faut remplacer la constante de Foucault qui est 12^{cm} par 20 environ; sur Uranus, par 28, sur Neptune par 35.

Pour avoir des résultats plus précis, il faudrait faire intervenir dans chaque cas la clarté de l'instrument, et mesurer avec précision l'éclat de l'astre étudié. En outre, chaque observateur devrait connaître le tableau de son propre pouvoir séparateur, en fonction de l'éclairement et du contraste.

E. L. Chapeau et A. Danjon.

Lezione popolare del Prof. F. Sacco
sulla Geologia dell'Etna
tenuta il 17 novembre 1911

Il Prof. F. Sacco intrattiene i colleghi della Società intorno alla geologia dell'Etna. Egli accenna dapprima all'intimo rapporto che esiste fra l'attività vulcanica dell'Etna (l'antico Mongibello) e varie leggende e diverse personaggi della Mitologia.

Delineata la forma complessiva della grande montagna etnea egli ne spiega l'origine, relativamente recente dal punto di vista geologico, cioè all'aurora dell'Era quaternaria ed il suo rapidissimo svilupparsi, innalzarsi ed estendersi durante la prima metà di tale Era.

Richiama poi l'attenzione su un fatto assai caratteristico del Monte vulcanico in questione; cioè la grande quantità di vulcanelli minori che, a guisa di pustoline coniformi, trovansi sparsi su tutti i fianchi della montagna ad indicarci che, oltre all'attività assiale, centrale che originò la parte principale e più alta del cono, si verificarono in quantità grandissima tante altre eruzioni minori laterali originanti conetti secondari nonchè colate vulcaniche svariate, anche tanto importanti talora da raggiungere il mare nei dintorni di Catania, ecc.

Riguardo a tali eruzioni laterali esse sono spiegabili per la maggior facilità che trova l'uragano lavico di aprirsi una via attraverso il fianco del cono che non nell'asse principale e quindi più alto e massiccio; tali eruzioni laterali verificansi infatti specialmente per spaccature, più o meno lunghe, originandosene spesso varie serie o linee di vulcanelli.

In seguito il Prof. Sacco tratteggiò l'origine e la forma della grandiosa Valle del Bove, chiudendo con cenni specialmente sulle ultime eruzioni e sopra ai materiali eruttati dall'Etna.

Durante il colloquio, a spiegazione di quanto accennava, il nostro Socio espose una grande carta geologica colorata dell'Etna e fece passare fra i Soci un gran numero di splendide fotografie illustranti l'Etna in tutte le sue forme, fasi e svariate attività.

La serata si chiuse con un famigliare colloquio fra i Soci riguardo ai fenomeni vulcanici in generale ed alle teorie vulcaniche che cercano di spiegare i fenomeni stessi.

Studio del cielo

di J. MOLLET

(Traduzione di G. Boccardi *con note dello stesso)*
(V. Anno I, pag. 262)

Discorso Preliminare.

L'uomo è circondato da prodigi o benefizî da ogni parte: ovunque egli volga il suo sguardo, sia che ei discenda in sè stesso, sia ch'ei percorra il suo dominio, la Terra, sia ch'ei si elevi al cielo, sua patria, da per ogni dove ei vede rifulgere la potenza e la bontà della natura; tutto è fatto per toccare il suo cuore, per elevarne l'anima, per svilupparne l'intelligenza: la misteriosa costituzione del suo essere, le ricche produzioni di un suolo fertile, la maestosa mole delle montagne, l'immensa distesa delle acqne, la vastità indefinita della sfera celeste.

Ma fra tutte le meraviglie che l'universo ci presenta di continuo, non ve n'ha che dèstino una ammirazione più viva e più generale, di qnelle che dispiega agli occhi nostri qnesta immensa volta, distesa come un ricco padiglione al disopra della dimora dell'uomo. Vi sono bellezze naturali che ci toccano dippiù, perchè si riferiscono più immediatamente ai nostri bisogni: ve ne sono che hanno qualche cosa di più imponente, perchè ci fanno sentire più da vicino la nostra debolezza e la fragilità della nostra esistenza; ma non ve n'è alcuna che riunisca tanta grandezza e tanta magnificenza, che ispiri maggiore ammirazione e curiosità, e comunichi all'anima altrettanta elevatezza di sentimento ed entusiasmo. Quel globo di fuoco che inonda la Terra di luce durante il giorno, quell'astro meno brillante il quale supplisce con una chiarezza più dolce alla assenza del primo, e quelle innumerevoli fiammelle che ornano sl riccamente l'oscurità della notte, tutti questi sublimi oggetti hanno in ogni tempo attirato gli sguardi degli uomini e destata in essi nn'ammirazione profonda. I savi di tntti i paesi ne hanno fatto l'oggetto delle loro meditazioni e dei loro studi. Popoli celebri dell'antichità hanno indirizzato il loro cnlto e i loro omaggi alla brillante coorte del cielo. Il selvaggio, non ostante la sua stupida noncuranza, ha conosciuto la costellazione dell'Orsa, ed affidandosi a questa celeste guida, percorre i suoi deserti. L'abitante delle nostre campagne ha osservato il cammino silenzioso degli astri, e sa farne uso per misurare il tempo. Infine tutti gli uomini sono compresi della grandezza e della bellezza dello spettacolo che loro presenta il cielo; e se l'abitante delle città vi sembra meno sensibile,

ciò proviene dacchè egli si è allontanato dalla natura ed è continuamente assorto in bisogni che si è creati da sè.

Niuna cosa è dunque fatta per captivare lo spirito dell'uomo, come l'immenso quadro delle meraviglie celesti. È nel cielo che l'Onnipotente si è compiaciuto maggiormente di manifestare la sua grandezza e la sua gloria. Egli ha ornato l'universo di una bellezza inalterabile, imperitura, e non soggetta a nessuna di quelle sventure, che fanno così spesso e così presto appassire le bellezze della terra. Quivi la Sapienza infinita brilla con maggior splendore: quivi regnano le idee sublimi dell'ordine e dell'armonia. In questa moltitudine innumerevole di corpi celesti, tutto è prodigio e magnificenza, tutto è regolarità e proporzione, tutto annunzia una Potenza infinitamente feconda nella produzione degli esseri, infinitamente saggia nella loro disposizione.

Se non che questo magnifico spettacolo non è di continuo esposto ai nostri sguardi, per essere soltanto l'oggetto di una sterile ammirazione e di una oziosa contemplazione. No, il cielo ha più di un rapporto coi bisogni dell'abitante della Terra, e lo studio di questa sublime concezione della Divinità, doveva recare all'uomo più di una utilità. Nel cielo abbiamo trovato il mezzo di cogliere il tempo nella rapidità del suo corso; per mezzo del cielo abbiamo imparato a conoscere il luogo del nostro passeggero soggiorno; infine, il cielo ci ha permesso di percorrere il globo in tutta la sua estensione, secondo il nostro piacimento.

L'origine dell'Astronomia data dallo stesso tempo che quella dell'agricoltura e della società. Prima che cominciassero a coltivare la terra, prima che ei si fossero riuniti per essere più forti contro i pericoli che li minacciavano da ogni parte, senza preveggenza per l'avvenire, poco gelosi di serbare memoria degli eventi passati, gli uomini si contentavano della divisione naturale del tempo fornita loro dal sorgere e tramontare del sole. Ma quando essi sentirono il bisogno di avere epoche fisse pei loro diversi lavori, quando la riunione in società ebbe dato loro nuovi bisogni e nuovi rapporti, si volsero al cielo e presero a studiarlo.

Si osservarono dapprima alcune stelle più brillanti delle altre, e si notò l'epoca in cui si finisce di vederle nel cielo, per essere allora troppo vicine al Sole e quasi avvolte dai suoi raggi, e l'epoca in cui ricominciano a divenire visibili, dopo che il Sole si è da esse scostato. Questo apparire e scomparire delle stelle erano segni, i quali indicavano ai primi uomini a quale sorta di lavori dovevano applicarsi. Gli antichi autori parlano frequentemente di queste epoche, che chiamavano sorgere e tramontare *eliaco* delle stelle (1). La conoscenza delle stelle formava dunque allora tutta l'astronomia degli

(1) La voce eliaco viene da *elios*, sole, in greco. Le dette epoche variavano da una stella all'altra.
G. B.

uomini, come essa forma anche oggi tutta quella degli abitanti della campagna (1). È noto che al solo guardare il cielo essi possono, nel mezzo della notte, sapere quanto manca ancora al sorgere del Sole; conoscenza che manca completamente agli abitanti delle città, perchè questi pensano ben raramente a levare gli occhi al disopra di sè.

Nulladimeno, essendo questa prima divisione del tempo accompagnata da molta incertezza, e d'altra parte non essendo annunziata da nulla di impressionante, l'uomo si applicò ben presto a conoscere i movimenti della Luna, la quale fra tutti i corpi celesti è il più notevole per la rapidità del suo cammino (2) e per la varietà degli aspetti che prende agli occhi nostri. I primi popoli contarono dapprima per *lunazioni*, uso che alcuni popoli moderni hanno conservato. Ogni novilunio era un'epoca interessante, che si celebrava con feste: e quest'epoca era fissata al primo istante in cui si poteva scorgere la Luna al suo tramonto la sera, dopo che il Sole era sceso sotto l'orizzonte (3).

Ma nei primi tempi dell'astronomia si vide sùbito che la Luna non poteva dare una misura del tempo sufficiente pei bisogni della società. Infatti, i movimenti di quest'astro non hanno alcuna relazione necessaria coi lavori della campagna (4). È il Sole che fa le diverse stagioni: esso è che indica all'uomo quando bisogna solcare il seno della terra ed affidarle le sementi: è il Sole che fissa l'epoca in cui l'agricoltore deve raccogliere il frutto dei suoi sudori. I primi uomini non tardarono dunque a volgere la loro attenzione a quest'astro. Essi riconobbero il cammino che il Sole sembra seguire in cielo (5). Essi lo divisero in dodici parti eguali a cui dettero nomi, apparentemente presi a caso, perchè i motivi di queste denominazioni

(1) E la Luna? Non se ne occupano i campagnuoli? G. B.

(2) S'intende cammino sulla volta celeste, attraverso alle stelle. Se per esempio oggi la Luna si vede molto vicina ad una stella, domani essa sarà molto più verso oriente che non la stella. Essa percorre in media 13° di longitudine al giorno, cioè si sposta per 25 volte circa il suo diametro. G. B.

(3) Anche adesso presso i Mussulmani, il celebre digiuno del Ramasan (così si pronunzia) finisce quando si scorge la Luna nuova, e chi la vede per primo corre al Konak (Municipio o Prefettura, secondo i paesi) per darne avviso, e vi riceve un premio. G. B.

(4) Quantunque l'ignoranza faccia anche oggi servire la Luna con le diverse sue fasi ad indicare l'epoca creduta opportuna per la semina, pel raccolto dei frutti, pel taglio dei legnami, ecc. G. B.

(5) È il moto effettivo della Terra che, al variare delle epoche dell'anno, fa variare la direzione della visuale che noi dirigiamo al Sole sicchè noi vediamo questo successivamente proiettato su diversi punti del cielo, ove sono diverse costellazioni. Le dodici principali costellazioni per le quali passa il Sole costituiscono i dodici segni corrispondenti ai dodici mesi dell'anno. G. B.

non ci sono noti (1). Questa divisione dello *Zodiaco* in dodici *segni* è della più remota antichità. La si trova presso tutti i popoli che hanno avuta una astronomia, però con qualche differenza fra i nomi e le figure di parecchi segni.

Gli antichi astronomi determinarono altresì il tempo che occorre al Sole, per compiere una intera rivoluzione nel cielo e tornare al punto di partenza (2). Ma questa determinazione non fu allora di grande precisione. Si cominciò dal fare l'anno di 360 giorni soltanto; in sèguito esso fu di 365. Al tempo di Giulio Cesare, si riconobbe che esso doveva avere un quarto di giorno di più, e di queste 6 ore aggiunte insieme durante quattro anni consecutivi si formò un giorno, che si aggiunse ad ogni quarto anno. Nel 16° secolo gli astronomi fissarono la durata della rivoluzione annua (apparente) del Sole in $365^d. 5^h. 49^m$ (3). Questa determinazione si scosta di soli 14 secondi in eccesso da quella che risulta dalle osservazioni e calcoli più precisi fatti in questi ultimi anni (4).

Si vede dunque che soltanto dopo molti secoli si è giunti a conoscere con precisione il tempo che occorre al Sole per ricondurre la stessa stagione, e per evitare per sempre la confusione che originava nel *calendario* degli antichi popoli l'inesattezza di quella determinazione. Noi non lasceremo ignorare che si è trovato presso gl'Indiani e nei monumenti che ci restano degli Egiziani e dei Caldei, una fissazione della durata dell'anno presso a poco così esatta come quella che abbiamo data (5). Il signor Bailli, nella sua eccellente *Storia dell'Astronomia*, pensa che questa scoperta non è dovuta nè all'uno nè all'altro di questi popoli, ma che è l'opera di un popolo molto più antico, il quale coltivò l'astronomia con successo, e dal quale quegli altri popoli hanno ricevute tutte le cognizioni di cui si trova vestigio presso di

---

(1) Non è mancato chi abbia creduto scorgere una correlazione fra i dodici Apostoli della religione cristiana e i dodici segni dello Zodiaco, come pure fra alcuni simboli del libro sacro dell'Apocalisse, come il Dragone, la Vergine, ecc. e le costellazioni dell'istesso nome. G. B.

(2) Parlare di punto di partenza sopra una sfera immaginaria, qual è in fondo la così detta sfera celeste, è qualche cosa di non facile comprensione. Diremo, per spiegare la cosa, che sulla apparente volta del cielo, per noi i punti fissi sono le stelle. Il tempo che impiega il Sole a tornare ad una data stella, alla quale fu vicinissimo al principio, ci dà la durata dell'anno *sidereo* o stellare. Qui però si parla di anno *tropico*. Spiegheremo in seguito la differenza. G. B.

(3) Le iniziali *d*, *h*, *m*, *s* corrispondono alle voci latine che indicano rispettivamente: il giorno, l'ora, il minuto, il secondo. G. B.

(4) La durata precisa dell'anno tropico è, secondo Newcomb, nel 1900,0 eguale a $365^d, 24219879$, ossia a $365^d. 5^h. 48^m. 45^s, 98$. G. B.

(5) Questa affermazione è un poco esagerata, come in generale tutte quelle che concernono l'alta precisione dei risultati astronomici ottenuti dai popoli antichi. Che questo voglia dirsi di arti, mestieri e di altre manifestazioni dell'intelligenza umana,

loro. Bisogna vedere nell'opera stessa del Bailli il gran numero di potenti probabilità, nelle quali questo illustre scrittore poggia la sua opinione (1).

Il cammino del Sole nel cielo non è accompagnato da alcun fenomeno notevole. Quest'astro passa da un segno all'altro, senza che nessuna circostanza di rilievo possa renderci sensibile quel passaggio. Non è così della Luna: nel giro di un anno, essa si perde almeno 12 volte nei raggi del Sole, e riapparisce in seguito. D'altra parte, nel corso di una lunazione, essa si mostra a noi sotto forme così differenti, che sembra destinata a fornirci epoche più vicine fra loro e più facili a percepirsi. Quindi tutti i popoli dell'antichità, che avevano cominciato a servirsi della Luna, non poterono risolversi a rinunziarvi totalmente, e si applicarono a conciliare i movimenti di quest'astro con quelli del Sole. Ma questo era uno dei problemi più difficili di tutta l'astronomia; questi movimenti non avendo, per dir così, nessuna comune misura fra loro (2). Tuttavia si trova presso i Caldei un periodo *luni-solare* di 600 anni, riconosciuto così esatto dagli astronomi moderni, che esso suppone nel popolo che ne faceva uso un gran numero di secoli di osservazioni.

Anche agli orientali siamo debitori di un periodo della stessa natura, ma molto più breve: è il periodo o *ciclo* di 19 anni, il quale riconduce i

---

le quali non esigevano profonde cognizioni matematiche, vada; ma quando (come fanno alcuni inclinati ad ammettere fatti strani o misteriosi ed alle esagerazioni) si volesse anche dire dell'edifizio dell'astronomia teorica, quale è stato costruito in questi ultimi secoli dalle più elette intelligenze, a base di matematica, si andrebbe errati. Si sa che in fatto di matematica gli antichi sapevano appena quello che oggi forma per noi gli elementi di questo gruppo di scienze. G. B.

(1) La verità è che oggi questa ipotesi del Bailli si è dovuta abbandonare. I Babilonesi e i Cinesi quasi contemporaneamente gettarono le basi dell'astronomia; ma i primi andarono molto più innanzi nelle loro cognizioni. G. B.

(2) Ci permettiamo di notare che questo modo di esprimersi dell'Autore fa credere che possa essere un *problema* astronomico ed anche dei *più difficili* il cercare una comune misura fra periodi che non ne hanno quasi. Innanzi tutto, precisiamo il concetto dell'Autore: qui comune misura vuol dire *comune multiplo,* cioè un periodo di tempo contenente un numero intero di anni solari e un numero intero di lunazioni (rivoluzioni sinodiche) della Luna. Aggiungiamo che, date le innumerevoli perturbazioni nei moti celesti, qui non si può parlare che di durata media dell'anno tropico e della rivoluzione sinodica lunare, durata media che varia coi secoli. Quindi si deve rinunziare all'assoluto rigore, che non sarebbe di nessuna utilità pratica data la continua variabilità degli elementi.

Invece di chiamare questo uno dei più difficili problemi astronomici, si sarebbe dovuto dire che è un problema la cui soluzione deve riposare su molti secoli di osservazioni, perchè in un lungo periodo di tempo molte delle ineguaglianze si compensano e si hanno valori medî molto precisi.

Ben altri sono i problemi difficili che preoccupano oggi gli astronomi. G. B.

noviluni agli stessi giorni del mese. Quando questo periodo fu importato nella Grecia, 430 anni avanti G. C., gli Ateniesi ne furono così soddisfatti che ne fecero incidere in oro i numeri sulla pubblica piazza. Oggidì si dà ben poco interesse a questa concordanza della Luna col Sole; è quest'ultimo astro che ci serve di unico moderatore. Tuttavia quest'oggetto potrebbe ancora divenire importante per noi, se il tempo e le osservazioni confermassero l'influenza sospettata della Luna sulla nostra atmosfera.

I primi uomini non hanno potuto avere altro che vane curiosità; ma il commercio e la navigazione ne hanno ricavati i più grandi vantaggi. Infatti è facile comprendere che il navigante e il commerciante hanno grandemente bisogno di conoscere le distanze dei luoghi, e le loro posizioni rispettive, per non cadere in errori i quali potrebbero essere per loro di grave conseguenza. Occorre dunque pei bisogni degli uomini che la Terra sia conosciuta e ben descritta; ora è l'astronomia che ha potuto darci questa esatta descrizione del globo terrestre. Oggidì, grazie ai lavori degli astronomi ed al coraggio dei naviganti, la nostra Terra è conosciuta perfettamente, e ci resta ben poco à desiderare sotto questo rapporto.

E non è qui tutto. Il cielo serve ancora di guida a colui che ha osato esporsi alla incostanza dei mari. Sulla Terra, almeno nei paesi inciviliti, il viaggiatore, trovando strade ben tracciate, non ha bisogno alcuno di consultare gli astri per riconoscere il proprio cammino, ma sul mare, in mezzo alla immensa distesa dell'Oceano, come riconoscerà egli la direzione del cammino che segue? Come saprebbe egli in qual punto della Terra si trova, se il cielo non lo avvertisse, a mo' di dire, in ogni istante? Il Sole durante il giorno, le stelle durante la notte, gli tracciano continuamente il cammino che ei deve seguire e lo impediscono di smarrirsi. Tuttavia rimane qui ancora una grave difficoltà a far sparire. Si cerca da lungo tempo un metodo sicuro e facile di trovare le longitudini in mare. (Si spiegherà in seguito di che si tratta). Gli astronomi ne hanno dati parecchi, ma nessuno è ancora abbastanza comodo per la pratica. Abili artisti hanno altresì costruito orologi abbastanza perfetti per rispondere alle esigenze dei navigatori a questo riguardo; ma questi mezzi non potendo essere molto diffusi, il problema delle longitudini non è ancora completamente risoluto. Passiamo ad altre considerazioni (1).

(*Continua*).

---

(1) Noi invece ci fermeremo un poco per constatare con viva soddisfazione quale gran cammino ha percorso l'astronomia dal tempo in cui il Mollet scriveva queste linee.

Il problema della determinazione delle longitudini si riduce a trovare la differenza fra l'ora che si ha in un luogo, per esempio in un punto dell'oceano in cui si trova una nave, e l'ora che si ha in quello stesso istante nel luogo da cui si contano le longitudini, cioè nel luogo del primo meridiano, oggidì quello di Greenwich. Per avere quindi la longitudine di un luogo, bisogna ricorrere ad un orologio celeste sul quale

Les nouvelles que nous avons données des observations récentes de la planète Mars ont donné lieu aux explications suivantes, que nous n'avons aucune difficulté de publier. La Rédaction.

Volcanisme sur la planète Mars.

Barcelona, 4 de janvier de 1912.

Monsieur le Prof. G. BOCCARDI — Torino.

Cher et honoré Collègue,

Dans le *Saggi di Astronomia Popolare,* année II, n. 1, p. 25, il y a un paragraphe sur Mars qui, sûrement, se rapporte à mes dernières observations de cette planète, et en particulier à l'apparition soudaine d'une grande tache brillante, près de la Grande Syrte, que j'observais les 10 et 11 octobre 1911, et à l'hypothèse que j'ai formulée sur l'origine de cette et d'autres taches martiennes.

Je suis très reconnaissant à l'éloge immérité qu'on me dirige dans ce paragraphe, mais je me crois dans le dévoir de faire quelque éclaircissement, d'accord avec ce que j'avais, d'ailleurs, publié dans les recueils cités.

1° La masse brillante du 11 octobre et celles qui se formèrent plus tard sont tout à fait indépendantes de la Théorie sur les canaux, qui les suppose constitués par de détails plus ou moins alignés, mais mal vus, par effet de l'insuffisance des instruments employés, théorie que j'avais déjà

---

scorra per dir così quale indice un astro che si sposta rapidamente, per esempio la Luna, per modo cho si possa leggere in ogni istante (diciam così) la distanza di quest'astro mobile da un altro fisso; in altri termini, leggere l'ora che si ha in questo luogo e sapere l'ora che si ha al tempo stesso nel luogo del meridiano di origine. Questa differenza di ore dà la differenza di longitudine. Se il navigante legge 5 ore e nel luogo di origine se ne leggono 9, la nave sta a 4 ore di longitudine ovest.

L'astro mobile prescelto è la Luna; ma si può anche determinare l'ora solare nel luogo dove si è, e confrontare quest'ora con quella che indica un orologio regolato sul meridiano di origine e trasportato sulla nave. Questo orologio dà al navigante l'ora di Greenwich, per esempio. Egli dunque, determinando l'ora solare nel luogo dove si trova, avrà nella differenza fra l'ora locale trovata e quella di Greenwich trasportata col cronometro la propria differenza di longitudine.

L'Autore accenna a difficoltà nell'impiego di questi mezzi, ma oggi esse sono sparite. Anzi si è rinunziato ad osservazioni di distanze della Luna dalle stelle, per attenersi unicamente al trasporto dell'ora di Greenwich mediante più cronometri. In questi ultimi anni poi, mediante la radiotelegrafia, si è cominciato a trasmettere periodicamente l'ora del meridiano di origine alle navi in viaggio, e così la determinazione delle longitudini è divenuta facilissima. Salutiamo con gioia questo trionfo dell'astronomia. G. B.

developpé et publié en 1901, et de laquelle je suis un ferme partisan. Les taches d'octobre 1911 étaient seulement de masses blanches qui cachaient complètement grandes surfaces de Mars.

2° L'hypothèse volcanique est simplement une hypothèse, que j'ai nommé provisoire, comme le sont d'ailleurs toutes les hypothèses, mais, pour le moment, quand moins, elle explique, je crois, les phénomènes observés, tandis que les idées courantes n'expliquent rien de ce que j'ai vu; et cette hypothèse entrainait la conclusion que Mars est de formation plus récente que la Terre, ce qui est possible, puisque, jusqu'à présent, on n'a pas prouvé définitivement ni une chose ni une autre. Ces phénomènes observés par moi, et absolument réels, et l'hypothèse que j'ai lancée pour donner une explication provvisoire, n'ont rien à voir avec la théorie courante sur les canaux.

Je finirais en disant que depuis 20 années que j'observe Mars, jamais j'avais fait une observation aussi rare et aussi émouvante que celle-ci.

J'ai l'honneur de vous exprimer toute ma considération et mon dévouement.

José Comas Solà
Directeur de l'Observatoire Fabra.

BIBLIOGRAFIA

Prof. Alberto Alessio (Tenente di vascello), *Sopra un problema di navigazione aerea* (*Rivista marittima*, giugno 1911); *Sulla pubblicazione di carte speciali per la navigazione astronomica* (*Id.*, settembre 1911).

Prof. Ernest Pasquier, *Sur les variations de la latitude et les déviations de la verticale.* Louvain, 1911.

Prof. G. Naccari, *Atlante astronomico*, 2ª ediz. D.r Vallardi, Milano, 1912.

De Filippi e Sella, *La spedizione di S. A. R. il Duca degli Abruzzi nel Karakoram*, 1° e 2° vol. — N. Zanichelli, Bologna, L. 50.

Prof. O. Leuschner, *Tables of minor planets discovered by James C. Watson* (*National Academy of sciences*, Washington, 1910.

In omaggio alla memoria del celebre scopritore di pianetini, il Watson, si è giudicato opportuno pubblicare le Tavole contenenti la teoria dei pianetini da lui scoperti. Questo volume contiene le Tavole relative a 12 pianetini, in cui si è avuto riguardo soltanto alle perturbazioni del 1° ordine da parte di Giove. Il prof. Leuschner ha diretto il lungo lavoro eseguito in gran parte da valorosi studenti dell'Università di California.

Jean Mascart, *Impressions et Observations dans un voyage à Ténériffe* — Paris, 1912.

NOTIZIE

Calcoli sulla età della terra. —Rutherford, considerando la quantità di olio contenuta nei minerali, ha dedotto che dal cambriano sono passati circa 140 milioni di anni. Koenigsberger, esaminati e discussi tutti i calcoli in proposito dai vari scienziati, trova che l'età della Terra deve essere almeno di 100 milioni di anni e, secondo tutte le probabilità, non può superare 200 milioni di anni.

Chiarezza luminosa della Luna nelle sue fasi. — Secondo A. Scheller la luce della Luna ha una speciale ricchezza di raggi che hanno azione fotografica; la sua chiarezza fotografica è uguale a quella di 2,75 candele Hefner ad un metro di distanza; tale chiarezza nel primo quarto è la decima parte di quella della Luna piena; nell'ultimo quarto ne è la sesta parte. Questa differenza di chiarezza dipende dalla distribuzione delle montagne e delle pianure rispetto ai cosidetti mari che appaiono nel primo quarto e nell'ultimo quarto del nostro satellite, e si dimostra che le parti più oscure della Luna riflettono dei raggi attinici relativamente più attivi di quelli riflessi dalle montagne.

Rapporto tra le macchie solari, la quantità di pioggia e la temperatura del nostro globo. — Secondo Helmann esiste un rapporto tra le macchie solari e la quantità di pioggia che cade sulla crosta terrestre. Egli mediante osservazioni fatte dal 1851 al 1900 in 21 stagioni della Germania settentrionale potè misurare con tutto rigore la quantità di pioggia caduta, e dimostrò che il massimo di pioggia cade approssimativamente nel periodo di minimo delle macchie solari.

Ad un analogo risultato giunse pure Hergyfoky mediante osservazioni condotte per 50 anni consecutivi in Austria, Italia ed Ungheria. Abbot poi constatò che la temperatura media del globo terrestre nel periodo di massimo delle macchie solari è di 1° Celsius più bassa che al minimo delle macchie.

Studi sulle stelle Algol e Mira Coeti. Nelle recenti pubblicazioni dell'Osservatorio di Pulkowo attira l'attenzione una bella ricerca del celebre Relopesky sulla variabilità della velocità del sistema di Algol, secondo il raggio visuale; in altri termini circa l'avvicinarsi o allontanarsi di detta stella relativamente alla Terra. La velocità suddetta varia fra — 44 e + 41 chilometri al secondo.

Il sig. Kostinsky ha fatto uno studio minuzioso sulla stella Mira della Balena. La parallasse annua di detta stella variabile è risultata da molte osservazioni quasi nulla, non giungendo mai a 0,″05. Il moto proprio in ascensione retta è nullo, mentre in declinazione è di 0,″235 all'anno. Anche la stella detta compagno di Mira non ha presentato nè parallasse nè moto proprio.

Diversa velocità delle stelle. Il prof. Kapteyn ha pel primo riconosciuto, mediante osservazioni spettroscopiche, che le velocità delle stelle con l'andar del tempo divengono maggiori, per modo che le stelle rosse si muovono più velocemente delle bianche secondo il raggio visuale. Donde segue che le correnti di stelle devono scindersi col tempo, e che l'esistenza di correnti distinte si dimostra meglio con i tipi spettrali delle stelle più giovani.

Rotazione di Venere. L'astronomo Bolton della Società Reale di Londra ha pubblicato un importante articolo nel periodico della **British Astronomical Association**, con bei disegni del pianeta Venere. Risulta dalle sue osservazioni che si possono discernere macchie su quel pianeta e che la sua rotazione si compie in poco meno di 24 ore. Così si torna all'antico. Prima che lo Schiaparelli annunziasse che a lui risultava per Venere un moto di rotazione di durata eguale a quella della rivoluzione, cioè di circa 225 giorni, si riteneva e pubblicava negli Annuari per la durata di Venere $23^h. 21^m, 22^s$. Sollevato il dubbio, venne a poco a poco soppressa questa indicazione e sostituita con 225? Adesso è tolto addirittura il numero e rimane un punto interrogativo tanto per Venere, quanto per Mercurio, pel quale ultimo Schiaparelli indicava 88 giorni (1).

Se a queste ultime osservazioni si uniscano quelle con lo spettroscopio ed altre (Bouquet de la Grye, ecc...) si comprende che la scoperta sensazionale della eguaglianza dei due movimenti per Mercurio e Venere fu un falso allarme.

Fenomeni principali nell'Aprile 1912.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Aprile 1. — A 6^h Mercurio all'afelio.
» 1. — » 12^h Nettuno stazionario.
» 1. — » 13^h Giove stazionario.
» 1-2. — **Eclisse parziale di Luna**, visibile nell'Australia occidentale, nell'Asia, nell'Oceano Indiano, nell'*Europa*, nell'Africa, nell'Oceano Atlantico e nell'America meridionale. La Luna sarà in opposizione col Sole, in Ascensione retta, il 1° aprile a $22^h. 20^m$. Le fasi saranno le seguenti:

Primo contatto con la penombra	1	aprile a	$20^h. 54^m. 6^s$
Primo contatto con l'ombra	1	» »	22 . 25 . 9
Istante medio dell'eclisse	1	» »	23 . 14 . 3
Ultimo contatto con l'ombra	2	» »	0 . 2 . 7
Ultimo contatto con la penombra	2	» »	1 . 34 . 0

Grandezza dell'eclisse = 0.188 del diametro lunare = 1.
Il primo contatto con l'ombra avverrà a 183° dal punto Nord del disco lunare, contando verso Est; l'ultimo contatto a 235° dallo stesso punto, contando puro verso Est.
A Torino la Luna leverà il 1° aprile a $18^h. 40^m$.
» 5. — A 8^h Mercurio stazionario.
» 6. — » 22^h Giove in congiunzione con la Luna (Giove a 5°. 8′ Nord).
» 10. — » 18^h Urano in congiunzione con la Luna (Urano a 4°. 46′ Nord).
» 11. — » 8^h Nettuno in *quadratura* col Sole.
» 15. — » 13^h Mercurio in congiunzione inferiore col Sole.
» 15. — » 18^h Venere in congiunzione con la Luna (Venere a 6°. 5′ Nord).
» 17. — » 6^h Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio a 1°. 27′ Nord).
» 17. — **Eclisse centrale di Sole, visibile in Italia come Eclisse parziale.** La linea di centralità principia nel Venezuela, dove l'eclisse sarà *anulare*; passa sulla Guiana inglese, traversa l'Atlantico, dove l'eclisse diverrà *totale*, taglia il Portogallo nella parte più al Nord, la Spagna nella parte Nord-Ovest, traversa il Golfo di Guascogna, entra nella Francia presso Sables d'Olonne, si dirige verso Parigi

---

(1) Per Mercurio si riteneva la rotazione in $24^h\ 0^m. 50^s$.

passandovi poco lungi a Nord-Ovest, prosegue per Liegi, dove l'eclisse ritornerà *anulare*, e continua per Amburgo, il Baltico, Pietroburgo, terminando nella Russia Asiatica. Così secondo i calcoli della *Connaissance des Temps*. Secondo quelli del *Nautical Almanach* l'eclisse sarà sempre *anulare* in tutta la linea della centralità passante per l'Europa.

Per Torino l'eclisse sarà *parziale*, ma notevolissimo, rimanendo occultati più di *otto decimi* del diametro solare.

Le fasi saranno le seguenti:

Primo contatto	a $11^h.50^m,53^s$
Fase massima	» 13 . 14 , 14
Ultimo contatto	» 14 . 37 , 9
Angolo al polo al 1° contatto . .	240°
» » » 2° » . .	45
» allo zenit » 1° » . .	252
» » » 2° » . .	11

Grandezza massima = 0,833

Per Milano si avrà:

Primo contatto	a $11^h.54^m.\ 3^s,4$
Fase massima	» 13 . 17 . 11 , 9
Ultimo contatto	» 14 . 39 . 24 , 8
Angolo al polo al 1° contatto . .	241°
» » » 2° » . .	44
» allo zenit » 1° » . .	250
» » » 2° » . .	11

Grandezza massima = 0,830.

Per Roma si avrà:

Primo contatto	a $11^h.55^m.50^s.6$
Fase massima	» 13 . 18 . 3 . 0
Ultimo contatto	» 14 . 39 . 53 . 9
Angolo al polo al 1° contatto . .	248°
» » » 2° » . .	37
» allo zenit » 1° » . .	253
» » » 2° » . .	357

Grandezza massima = 0,680.

Per Catania si avrà:

Primo contatto	a $11^h.57^m.47^s.9$
Fase massima	» 13 . 18 . 2 . 2
Ultimo contatto	» 14 . 36 . 23 . 1
Angolo al polo al 1° contatto . .	256°
» » » 2° » . .	27
» allo zenit » 1° » . .	257
» » » 2° » . .	341

Grandezza massima = 0,553.

Da questa eclisse si potrà conseguire una precisione maggiore nel valore del semidiametro della Luna, risultando diverse le circostanze dell'eclisse (di una minima quantità) secondo che a base del calcolo relativo si adopera il valore 15'. 32''. 71 o il valore 15'. 31''. 53.

L'*angolo al polo* è l'angolo contato a partire dal punto Nord del disco solare fino al punto di contatto, nel senso Nord-Est-Sud-Ovest, da 0° a 360°. L'*angolo allo zenit* è l'angolo contato dal punto più alto del disco solare fino al punto di contatto, contato nel senso e come sopra.

Aprile 18. — A 20^h Mercurio al perigeo.
» 19. — » 8^h Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno a 4°. 47' Sud).
» 20. — » 12^h Il Sole entra nel segno del Toro.
» 22. — » 16^h Marte in congiunzione con la Luna (Marte a 3°. 25' Sud).
» 22. — » 18^h Mercurio al nodo discendente.

Aprile 23. — » 11ʰ Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 5°. 53′ Sud).
» 23. — » 16ʰ Venere alla massima latitudine eliocentrica Sud.
» 23. — » 23ʰ Urano in *quadratura* col Sole.
» 28. — » 1ʰ Mercurio in congiunzione con Venere (Mercurio a 6°. 10′ Nord).
» 29. — » 2ʰ Mercurio stazionario.

Stelle cadenti: Le Liridi (radiante della stella 104 Ercole) dal 19 al 22.

Fasi della Luna:	1	Aprile,	Luna Piena	a 23ʰ. 5ᵐ
	9	»	Ultimo Quarto	» 16 . 24
	17	»	Luna Nuova	» 12 . 40
	24	»	Primo Quarto	» 9 . 47
Luna apogea:	10	»	a 2ʰ	
Luna perigea:	22	»	» 23 .	

I Pianeti nell'Aprile 1912.

Mercurio un po' visibile al principio del mese, alla sera.
Venere inosservabile, o difficilmente ad oriente poco prima il sorgere del Sole.
Marte visibile nella prima metà della notte in Gemelli.
Giove visibile dalle 22ᵃ in poi in Ofiuco.
Saturno nel Toro osservabile la sera.
Urano visibile al mattino tra il Sagittario ed il Capricorno.
Nettuno visibile fino alla mezzanotte nei Gemelli.

Eclissi dei Satelliti di Giove.

Aprile 2. —	II	I	entra nell'ombra	a 4ʰ. 23ᵐ. 1ˢ
» 14. —	»	II	» »	» 2 . 18 . 56
» 15. —	»	III	esce dall'ombra	» 1 . 50 . 57
» 18. —	»	I	entra nell'ombra	» 2 . 38 . 13
» 21. —	»	II	» »	» 4 . 53 . 26
» 22. —	»	III	» »	» 4 . 0 . 17
» 25. —	»	I	» »	» 4 . 31 . 43

Effemeridi fisiche del Sole.

DATA	Angolo di posizione dell'asse del Sole	Latitudine del centro
Aprile 5	26°. 43 Ovest	— 6°. 22
» 10	26 . 39 »	— 5 . 88
» 15	26 . 17 »	— 5 . 50
» 20	25 . 77 »	— 5 . 08
» 25	25 . 18 »	— 4 . 62
» 30	24 . 41 »	— 4 . 13

Il Cielo stellato.

(Aprile 1° a ore 21; 16 a ore 20).

A *Nord* l'Orsa maggiore sopra la minore; il Dragone sopra l'orizzonte. Cefeo sotto la Polare; Cassiopea bassa; Andromeda quasi sparita.

Ad *Est* Boote (Bifolco) con Arturo, la Corona boreale, Ercole ed il Serpente levanti.

A *Sud* il Leone, l'Idra, il Corvo, all'orizzonte l'albero della Nave; a Sud-Est Spica nella Vergine; a Sud-Ovest Gemelli ed il Cane minore declinanti. Orione, il Toro, le Pleiadi e Sirio tramontanti.

Ad *Ovest* Perseo, Orione, la stella Aldebaran, il Cocchiere con la stella Capra.

F. Faccin.

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile.*

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.

Turin, 7 Mars 1912.

Monsieur le Prof. G. Boccardi,
Directeur de l'Observatoire de
Turin.

Je prends la liberté de vous adresser l'ébauche d'un petit travail qui demanderait d'être plus minutieusement élaboré; mais vu qu'il est d'actualité pour le moment qui court, je serais heureux de le voir honoré d'insertion, tel qu'il est, dans l'important Bulletin de la Société « Urania ».

En vous remerciant infiniment d'avance de cette faveur, je vous prie d'agréer les hommages de ma plus profonde estime.

Votre bien dévoué
M. Buscalioni.

M. BUSCALIONI

Rôle de la réfraction atmosphérique

dans les éclipses et les occultations.

La prochaine éclipse solaire du 17 avril civil est une circonstance exceptionnellement favorable pour l'exacte détermination des diamètres réels du Soleil et de la Lune (plus spécialement de celui de la Lune) corrigés de l'irradiation, ces diamètres étant à la même époque tellement égaux entre eux qu'il est difficile de prévoir si l'éclipse susdite sera sensiblement annulaire pendant toute sa durée ou si elle sera pendant un instant totale pour les endroits les plus favorisés.

Le *Bureau des Longitudes* admet les valeurs suivantes:

Demi-diamètre du Soleil à la distance moyenne, d'après les observations faites à Greenwich de 1836 à 1847	16′ 1″,82
Dans les éclipses, ou demi-diamètre réel, d'après Auwers (*Astr. Nachr.*, N° 3068)	15′ 59″,63
Différence . .	2″,19
Demi-diamètre de la Lune à la distance moyenne .	15′ 34″,09
Pour les éclipses et les occultations, d'après MM. Kuestner et Battermann	15′ 32″,83
Différence . .	1″,26

Ce sont ces petites différences, sur lesquelles l'on n'est pas universellement d'accord, qu'il s'agit de déterminer avec une nouvelle précision profitant du moyen propice qui se présente.

A cet effet les observatoires fixes ou installés uniquement pour la circonstance, et surtout ceux placés sur la ligne de l'éclipse centrale, qui, partant du Vénézuéla, passe par la Guyane anglaise, l'île de Madère, l'extrémité Nord du Portugal, la partie Nord-Ouest de l'Espagne, Paris, Liège, Hambourg, St Pétersbourg, etc., feront des observations plus scrupuleuses que d'habitude, et nous saisissons cette occasion pour nous occuper d'un effet de la réfraction atmosphérique ou astronomique, qui, quoique très peu sensible, n'est pas négligeable dans les observations d'éclipses ou d'occultations, surtout dans celles faites près de l'horizon, et particulièrement lorsque les calculs dont elles servent de base portent sur des quantités faibles comme celles qui font l'objet des actuelles recherches.

Laplace fait remarquer (*Mécanique Céleste*, tome 4ᵉ, livre X, ch. 1ᵉʳ) que l'angle formé par la tangente à la courbe de réfraction et la verticale de l'observateur est le complément de la hauteur apparente de l'astre à l'origine de la courbe (à la station d'observation), et qui à l'autre extrémité (à l'extrémité supérieure de l'atmosphère) il exprime le complément de sa hauteur vraie, et il ajoute:

« A la rigueur le complément de cette dernière hauteur est l'angle formé par la verticale de l'observateur et par une droite

menée de l'astre à l'observateur. Mais vu le peu de hauteur de l'atmosphère et la petitesse des réfractions astronomiques, cette droite peut être censée se confondre avec la tangente menée à la courbe décrite par le rayon de lumière au point où il entre dans l'atmosphère: la différence est insensible, même pour la Lune ».

Cette différence, absolument négligeable, en effet, dans la plupart des cas, n'a pas échappé au génie de Laplace; mais nous devons reconnaître que ses multiples et grand travaux de supérieure importance l'ont empêché de s'arrêter sur cette question le temps nécessaire pour la définir complètement.

Pour une observation isolée de la Lune (de sa hauteur, par exemple) ce serait superflu tenir compte d'une différence de dixièmes ou de centimes de seconde d'arc, lorsque nos instruments les plus perfectionnés (micromètres exceptés) sont dans l'impossibilité d'apprécier de si petites étendues; mais ce n'est plus de même pour les observations d'éclipses ou d'occultations, pour lesquelles les instruments de mesure angulaire sont remplacés par le chronomètre ou le chronographe, qui peuvent commodément faire apprécier un dixième de seconde de temps, correspondant à 5 centimes de seconde d'arc pour la position de la Lune.

Il n'est pas besoin de démontrer que les rayons émanant de deux points lumineux placés en dehors de notre atmosphère à la même hauteur réelle au-dessus de l'horizon d'une station donnée, sur une droite qui les rallie à cette station et destinés à parvenir jusqu'à celle-ci, ne peuvent pas suivre la même trajectoire ni pénétrer dans l'atmosphère par un même point et que l'effet de la réfraction est plus prononcé pour les rayons parvenant du point plus éloigné.

Pour simplifier et préciser, considérons un point lumineux b placé à une distance infinie sur l'équateur céleste et pouvant représenter, sans erreur vraiment sensible pour nos recherches, un point du bord du disque solaire, et un deuxième point a, lumineux ou non, représentant un point pris sur le bord de la Lune, placé à la même distance que celle-ci et parcourant une orbite dans le plan de l'équateur terrestre et céleste. Plaçons en outre les stations d'observation sur l'équateur terrestre.

Lorsque le point b se trouve à l'Est et géométriquement à l'horizon (apparent) d'une station S, ses rayons, qui nous parviennent parallèlement à cet horizon et qui pénètrent par un point β situé à

l'extrémité supérieure de l'atmosphère, arrivent, par l'effet de la réfraction, jusqu'à l'horizon d'une station *Sr* située à 33′ 47″,9 1), ou à 62712 mètres à l'Ouest de *S*, pour suivre ensuite, à l'Ouest de *Sr*, une trajectoire symétrique à celle parcourue à l'Est.

De la station *Sr* menons une corde au cercle équatorial terrestre dans la direction du point *b*; cette corde sous-tendra un arc double de 33′ 47″ 9, et sa flèche (perpendiculaire menée de *S* sur le milieu de la corde) sera de 307 mètres.

Or, il est facile de reconnaître que la trajectoire des rayons lumineux que nous venons de considérer est une courbe à asymptotes (semblable à une hyperbole) ayant son sommet en *Sr* et l'une de ses asymptotes parallèle à la corde susdite et qu'en outre la distance de cette asymptote à la station *S* est proportionnelle à l'amplitude de la réfraction horizontale et à la flèche de l'arc d'une amplitude double.

Un examen plus attentif fait même raconnaître, malgré toutes les indéterminations, que la même distance est sensiblement égale à cette flèche.

Dans ces conditions, en prenant le chiffre de 33′ admis par Bouguer pour la réfraction horizontale 2) et en donnant à l'atmosphère une hauteur de 60 kilomètres, nous trouvons que l'arc compris entre la station *Sr* et celle qui aurait le point β au zénith serait de 501′ 33″ et que la distance β *Sr* (en ligne droite) serait de 936.027 mètres équivalents à 504′,5 équatoriales.

D'autre part, en nous servant d'une formule de l'auteur susdit qui comprend l'inclinaison de l'horizon réfracté, nous trouvons cette distance égale à 303′,12, et l'accord ne pourrait pas être plus satisfaisant.

Un tel accord existe encore pour d'autres hauteurs hypothétiques de l'atmosphère en maintenant toujours la condition préétablie.

D'ailleurs, si la hauteur de l'atmosphère dépasse 60 kilomètres ce ne sera pas moins vrai qu'à partir de cette même hauteur la courbe des rayons lumineux par nous considérée devient presque

---

1) 33′ 47″,9 est l'amplitude de la réfraction stellaire moyenne (à la température de + 10° centigrades et pour une hauteur barométrique de 760 mm. pour les astres apparemment à l'horizon, d'après la *Connaissance des Temps*.

2) Pour cette réfraction la flèche définie ci-dessus est de 293 mètres.

une droite se confondant avec l'asymptote parallèle au prolongement de la corde dont il a été question et à l'horizon de la station S.

***

Examinons maintenant le cas d'une éclipse solaire ou d'une occultation d'une étoile par la Lune, phénomènes qui seront représentés par l'occultation du point b par le point a.

A cause de la présence de l'atmosphère l'occultation aura lieu pour la station Sr, et le phénomène commencera pour la Terre en général, lorsque le point a (lumineux ou non) arrive sur la droite $b\beta$, qui se confond avec l'asymptote de la courbe des rayons lumineux provenant de b et atteignant la station Sr et qui se trouve à une distance d'environ 307 mètres du plan de l'horizon de la station S.

Ensuite, et précisément après 0^s, 306, la Terre aura accompli un arc de rotation de 4″,59, égal à 142 mètres sur l'équateur, le point a aura parcouru près de 307 mètres dans son orbite, équivalents à 0″17, et se trouvera à l'horizon d'une nouvelle station S, pour laquelle commencerait, ainsi que pour la Terre en général, le phénomène si l'atmosphère n'existait pas.

Mais l'atmosphère existant, pour cette station il y a déjà pénétration s'il s'agit d'une éclipse ou d'une occultation.

A ce même instant, pour une nouvelle station Sr, située encore à 33′ 47″9 = 62712 mètres à l'Ouest de S, si nous faisons un calcul de parallaxe nous constatons que géométriquement le point a, qui se trouve sous l'horizon, est de 0″, 28 plus élevé que le point b, lorsque par l'effet de la réfraction le point b se trouve exactement à l'horizon de cette même station tandis que le point a se trouve à 0″,17 au-dessous.

Il y a donc ici, en quelque sorte, un renversement d'image qui fait voir plus élevé ce qui est plus rabaissé par perspective géométrique, et qui, dans les éclipses et les occultations centrales, à l'horizon et à l'Est, fait observer une pénétration de 0″,17 lorsque géométriquement le premier contact est encore écarté de 0″,28. 1).

Ce renversement n'a pas lieu pour deux étoiles apparemment très rapprochées, car leur distance est énorme, ni pour les dia-

1) Par l'effet de la réfraction, le contact qui devrait être observé en S est observé à près de 90 kilom. à l'Est de cette station, où le phénomène que nous considérons cesse de se produire.

mètres verticaux des planètes, pour petits qu'ils soient, car les deux extrémités de ces diamètres se trouvent à une même distance de nous, en sorte que la réfraction ne fait que les raccourcir.

*
* *

Nous concluons qu'à l'horizon la différence entre la réfraction stellaire et celle lunaire est de $0'',28 + 0'',17 = 0'',45$ approximativement et qu'elle a pour effet d'*avancer* les instants des contacts, dans les éclipses ou les occultations centrales, de près d'une seconde au *lever* et de les *retarder* d'autant au *coucher*.

Pour la Lune ce ne serait donc pas inopportun de construire une Table spéciale de réfraction ou tout simplement de diminuer sa hauteur, dans les calculs d'éclipses et d'occultations, de la correspondante différence entre la réfraction stellaire et celle lunaire, ou, ce qui revient au même, tenir compte de l'inflexion des génératrices des cônes d'ombre et de pénombre à travers notre atmosphère.

Si à l'horizon la différence entre la réfraction stellaire et celle lunaire est de 0″,45 comme nous avons vu, elle diminuera, aux différentes hauteurs, proportionnellement à la diminution de la réfraction elle même, et on aura la Table suivante:

Hauteur apparente (réfractée) de la Lune	Réfraction stellaire pour thermom. + 10° et barom. 760 mm.	Hauteur de la Lune corrigée de la réfraction stellaire	Différence entre la réfraction stellaire et celle lunaire
°	′ ″	′ ″	″
0	33 47,9	— 33 47,9	0,45
1	24 22,3	+ 35 37,7	0,324
2	18 23,1	1° 41 36,9	0,245
3	14 28,7	2 45 31,3	0,193
4	11 48,8	3 48 11,2	0,158
5	9 54,8	4 50 5,2	0,133
6	8 30,3	5 51 29,7	0,114
7	7 25,6	6 52 34,4	0,099
8	6 34,7	7 53 25,3	0,088
9	5 53,7	8 54 6,3	0,079
10	5 20,0	9 54 40,0	0.071
20	2 38,9	19 57 21,1	0,036
30	1 40,7	29 58 19,3	0,022
40	1 9,4	39 58 50,6	0,015
50	0 48,9	49 59 11.1	0,011
60	0 23,7	59 59 26,3	0,008
70	0 21,2	69 59 38,8	0,0047
80	0 10,3	79 59 49,7	0,0023
90	0	90	0

Il va sans dire que plus la Lune est élevée au-dessus de l'horizon, plus l'on peut se dispenser de tenir compte de ces différences.

Ainsi, pour l'éclipse du 17 avril prochain, et pour Turin, la Lune se trouvant à une hauteur réelle de 54° 14′ $^1/_2$ à l'Est au commencement de l'éclipse et de 46° 20′ à l'Ouest à la fin, la correction de temps relative à l'effet de la réfraction (vu la direction du mouvement de la Lune) ne serait que de $-0^s,009$ pour le commencement, et de $+0^s,033$ pour la fin, quantités de temps que l'on peut laisser sur le compte des erreurs accidentelles.

M. Buscalioni

Ancien Directeur de l'Observatoire de Caracas.

Studio del cielo

di J. MOLLET

(Traduzione di G. Boccardi *con note dello stesso)*

(V. Anno I, pag. 262)

(*Continuazione*, vedi num. 3, 1912).

Non solo l'astronomia ci è stata utilissima con darci la misura del tempo, con farci conoscere la forma e le dimensioni della nostra Terra, con perfezionare la navigazione e rendere così più facili le comunicazioni da popolo a popolo; essa ci ha resi ancora parecchi altri servigi importanti e di natura differente, i quali meritano che ci fermiamo altresì a considerarli brevemente. Infatti quanti grossolani errori non ha dissipato la luce di questa scienza? Quanti assurdi pregiudizi non ha essa sradicati? Di quante grandi e sublimi verità non ha essa arricchito l'intelligenza umana?

Trascinati dalle prime impressioni dei sensi, sedotti da una vanità che sembra loro essere naturale, gli uomini si persuadono facilmente che la Terra da essi abitata è la cosa più grande e bella dell'universo; che il Sole non brilla che per essa; che tutti gli astri non girano che per servirla; che infine essa è il centro e il fine di tutto quello che esiste. Invano alcuni filosofi dell'antichità avevano combattuto queste orgogliose pretensioni; le loro sublimi concezioni non avevano potuto trovare accesso in menti ristrette da vieti pregiudizi. D'altra parte la scienza astronomica non aveva ancor fatto progressi sufficienti per fornire prove dirette delle maravigliose verità che annunziavano quegli uomini di genio. Quindi, anche dopo che i discepoli di Pitagora ebbero presentito il vero sistema del mondo, si vide un astronomo celebre, Tolomeo, produrre un sistema di astronomia fondato su questo falso principio,

che la Terra era il centro di tutti i moti celesti. Fuorviato così fino dai primi passi, quel dotto non potè creare altro che un sistema erroneo, imbarazzato di una quantità di ipotesi gratuite, e così stranamente complicate, che degradava in certo modo l'opera dell'Eterno, e la rendeva indegna della sua sapienza 1).

Tuttavia il sistema di Tolomeo, non ostante la sua insufficienza e le sue imperfezioni, regnò fra gli astronomi per una lunga serie di secoli, e per modo che i dotti furono durante tutto quel tempo imbevuti degli stessi pregiudizi che il volgo. Ma finalmente, al principio del XVI secolo, Copernico svelò agli occhi della Europa maravigliata verità lungo tempo nascoste o disconosciute. Questo illustre astronomo, profittando delle osservazioni fatte fino allora, combattè con successo errori troppo rispettati e gettò finalmente su solide prove i fondamenti del vero sistema del mondo. Dai lavori di questo grande uomo in poi, l'astronomia ha preso a progredire rapidamente. Kepler scoprì le leggi del moto dei pianeti: Newton ne scoprì la causa, e riconobbe la natura della forza che rattiene gli astri nelle loro orbite: Galileo scoprì nuovi mondi nel cielo. Infine l'invenzione del cannocchiale, che data dal principio del XVII secolo, fu l'origine di un gran numero di belle scoperte, e mise il suggello a tutte quelle che erano state fatte fino allora.

Ma quale maravigliosa rivoluzione hanno compiuto queste scoperte nelle nostre idee! La Terra oggi per un uomo cólto non è più l'oggetto centrale di tutta la Natura; essa non forma altro che una piccola parte di un tutto immenso. Non è più per essa sola che il Sole dispensa luce e calore; altre terre godono pure degli stessi benefizî. Ma che dico? milioni di soli, disseminati in uno spazio senza confini, illuminano e fecondano una infinità di mondi, i quali ci saranno per sempre ignoti. La nostra Terra, il nostro Sole, tutto il nostro sistema potrebbero essere annientati, e il vuoto che essi lascerebbero sarebbe appena sensibile nell'universo. Certo, non si potrà credere che siffatte grandi verità non abbiano avuto influenza alcuna sullo spirito umano. È facile comprendere che esso ha dovuto ingrandirsi, man mano che l'universo gli si estendeva dinanzi; e che esso ha dovuto altresì formarsi una più giusta idea dell'Essere supremo ed offrirgli omaggi meno indegni della sua grandezza 2) in proporzione che egli conosceva meglio l'opera della sua somma sapienza.

Oltre a questi primi errori che disonoravano lo spirito dell'uomo, e degra-

1) È questa complicazione che faceva dire al re astronomo Alfonso X di Leone e Castiglia: « Se avessi creato il mondo lo avrei disposto in modo più semplice ».

2) Questo modo di parlare può andare nel linguaggio volgare, ma dal punto di vista filosofico e scientifico non è esatto. Infatti l'Essere supremo è concepito come infinito e le differenze fra un mondo più o meno grande spariscono dinanzi all'infinito, come sparisce la differenza fra 1 ed un milione quando si paragonano con l'infinito; l'uno e l'altro paragonati all'infinito sono zero.

davano l'opera del suo Creatore, ve n'erano altri più funesti ancora, e di cui l'astronomia ha pure fatto giustizia. Lungamente gli uomini si sono lasciati spaventare da fenomeni puramente naturali, dovuti al corso necessario delle cose, il ritorno dei quali è periodico e retto da leggi invariabili. Un ecclisse di Luna o di Sole, l'apparizione di una cometa, erano allora, e sono ancora oggi per i tre quarti dei popoli della Terra, il segno e l'annunzio delle più grandi calamità. Un piccol numero di uomini avevano avuto o lumi abbastanza per conoscere la vera causa di quei fenomeni, oppure sufficiente coraggio per rendersi superiori a questi vani spaventi. Ma questi lumi, questo coraggio erano una specie di prodigio, e anche presso i popoli più côlti la coda di una cometa, l'oscurarsi del Sole, erano un oggetto di spavento per tutti.

Questi vani terrori dettero origine ad un'arte anche più vana e ridicola. Si formò la persuasione che i destini degli Stati e degli individui erano scritti in cielo, e dipendevano dalle diverse posizioni degli astri. Uomini i quali pensavano che tutto fosse stato fatto per loro, avevano la debolezza di credere che il bene e il male erano connessi con la disposizione casuale dei corpi celesti. Ignoranti o furbi consultavano il cielo alla nascita di un uomo e gli promettevano, secondo i loro capricci o interessi, una buona o cattiva fortuna. Gli astrologi entrarono perfino nei consigli dei principi e decisero a loro talento delle sorti degli Stati. Invece quando l'astronomia è stata più coltivata e meglio conosciuta, siffatti ciarlatani e la loro vana scienza sono spariti, i terrori puerili degli uomini sono svaniti, e la verità ha infine trionfato dell'ignoranza e dell'errore.

Tali sono le grandi obbligazioni che abbiamo verso l'astronomia: tali i benefizî che essa ha diffusi sulla società, tali i servigi che essa ha resi allo spirito umano. Questa scienza sublime ha dunque diritto a tutto il nostro rispetto ed a tutta la nostra riconoscenza; e si converrà certamente che fra le conoscenze umane, poche ve n'ha che meritino altrettanto di captivare la nostra mente e di occupare i nostri momenti.

INTRODUZIONE.

Si è dato il nome di *astri* a tutti quei corpi più o meno brillanti che sono disseminati nello spazio, e sembrano girare intorno a noi. La nostra stessa Terra, che consideriamo come una massa immobile e senza luce, deve esser messa nella stessa classe, come si vedrà di qui a poco. L'astronomia è la scienza che tratta degli astri. Questa scienza può dividersi in due parti ben distinte. L'una ha per oggetto i movimenti dei corpi celesti; essa li sottopone al calcolo, cerca le loro ineguaglianze, determina tutte le loro circostanze, prevede quali saranno in avvenire le posizioni dei diversi astri e le loro distanze rispettive, infine annunzia anticipatamente tutto quello che deve risultare dalla diversità del loro cammino. L'altro ramo dell'astronomia tratta tutto quello che v'è di fisico negli astri; della loro grandezza, della

loro distanza, della loro natura, della loro azione reciproca, dei fenomeni che essi presentano alla nostra curiosità e delle cause di questi fenomeni.

La prima parte si può chiamare astronomia *matematica*, perchè essa suppone una conoscenza profonda della geometria e della scienza del calcolo; e dare alla seconda il nome di astronomia *fisica*, perchè essa non considera che i rapporti fisici degli astri. È questa che ci occuperà principalmente; tuttavia prenderemo dalla astronomia matematica quello che essa presenta di curioso e di intelligibile, senza l'aiuto del calcolo e della geometria.

Nota del traduttore.

Questa introduzione non ci pare irreprensibile e certamente oggi essa è antiquata. Innanzi tutto la *grandezza* e la *distanza* degli astri si determinano con l'astronomia matematica. Poi, oggi non si ammette più che si possa trattare la fisica degli astri senza il sussidio di estese cognizioni matematiche, poichè la fisica stessa oggi tende sempre più ad elevarsi alla precisione delle matematiche, e ne fa uso continuo per dimostrare i principî e per esprimere in forma simbolica le leggi. Quindi l'astronomia matematica o classica e l'astrofisica o astronomia moderna non differiscono molto quanto al metodo, ma piuttosto quanto all'oggetto. Una migliore divisione potrebbe essere la seguente:

1° Astronomia *sferica* o di *posizione*. È quel ramo in cui si studiano i modi per indicare le posizioni degli astri sopra la ideale sfera celeste, cioè i vari sistemi di coordinate celesti, i metodi e gl'istrumenti per determinare queste coordinate, il movimento apparente del Sole sulla sfera celeste, gli ecclissi e i metodi per ottenere l'ora esatta e le coordinate geografiche dei luoghi terrestri, cioè la loro longitudine e latitudine.

2° *Teoria delle determinazioni delle orbite degli astri nuovi,* che comprende il modo di ridurre le osservazioni di pianeti e comete, di calcolare una prima orbita approssimata e di perfezionarla sempre più, avendo anche riguardo alle *perturbazioni speciali.*

3° *Meccanica celeste,* ossia teoria del moto di un pianeta intorno al Sole quando si tien conto dell'azione perturbatrice degli altri, teoria delle superficie di equilibrio (in fondo, della forma) dei corpi celesti, teoria del moto dei satelliti ed in particolare della Luna.

4° *Astrofisica* coi suoi rami: spettroscopia, fotometria, fotografia celeste.

Il campo è così vasto che è impossibile *possedere* tutti questi rami, ancor meno l'affermarsi e produrre in ognuno di essi. La specializzazione s'impone ai cultori dell'astronomia, e s'inganna chi crede che basti essere un astronomo di valore per aver competenza in tutti quei rami.

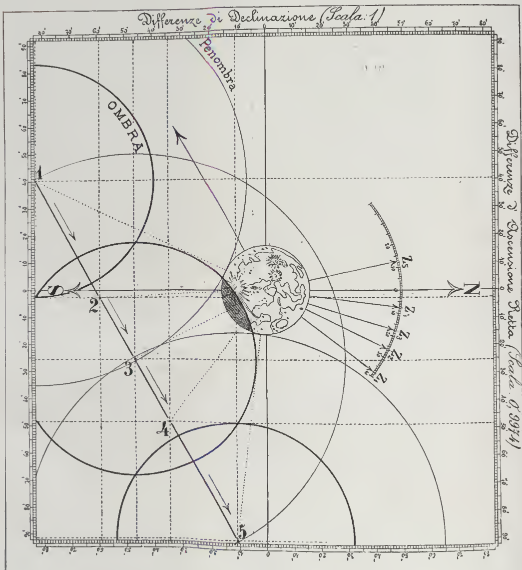
Tornando al nostro Autore possiamo sostituire alle parole *astronomia fisica* le altre *astronomia descrittiva*, e di essa si tratta nel volume che andiamo traducendo.

(Continua).

ECLISSE PARZIALE DI LUNA

1-2 Aprile 1912

visibile in tutta l'Italia.



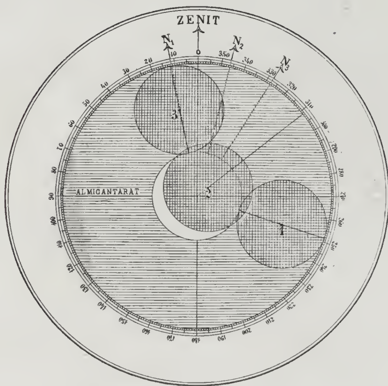
Primo contatto colla penombra	1	aprile a $20^h\ 54^m$, 6 t. m. Europa centrale.
Primo contatto con l'ombra	1	» » 22 25 , 9
Istante medio dell'eclisse	1	» » 23 14 . 3
Ultimo contatto con l'ombra	2	» » 0 2 , 7
Ultimo contatto con la penombra	2	» » 1 34 , 0

1, 2, 3, 4, 5 — Rispettive posizioni del centro d'ombra e di penombra ai 5 istanti considerati.
Z_1, Z_2,.... Z_5 — Direzione dello zenit o punti zenitali del disco lunare agli stessi istanti.

ECLISSE CENTRALE DI SOLE

17 Aprile 1912

visibile come parziale a Torino.



Primo contatto a $11^h\ 50^m\ 53^s$ t. m. Europa centrale.
Fase massima » 13 14 14
Ultimo contatto » 14 37 9
1, 2, 3 — Posizioni del centro della Luna ai suddetti istanti.
N_1, N_2, N_3 — Direzione del polo nord celeste (a partiro dal centro del Sole) agli stessi istanti.

QUESITI

I.

A che punto sono gli studi sulla distribuzione delle stelle sulla volta celeste? B. M.

II.

Nel numero di marzo di Astronomia popolare, *organo della benemerita società* Urania, *a pag. 60 leggo che fin dal tempo di Giulio Cesare s'introdussero nel calendario gli anni bisestili, per compensare con un giorno ogni quattro anni le sei ore circa in più dei 365 giorni che la terra impiega a fare un giro di rivoluzione, commettendo così ogni anno un errore in più di* 11^m 15^s. *Ora io penso che se l'Umanità non si cura di questo errore, fra poche migliaia di anni finirà per festeggiare il Natale di estate e il 1° maggio fra le nevi. Desidererei sapere se si è pensato dagli astronomi, ed in che modo, a correggere questo errore.* G. M.

N. B. — *Invitiamo i lettori di buona volontà ad inviarci risposte in proposito, specialmente con indicare alcuni dei vari calendari proposti.*

ATTI DELLA "URANIA,,

Seduta del 31 gennaio 1912.

Alle 21^h - 10^m il presidente prof. Boccardi dichiara aperta la seduta. Letto ed approvato il processo verbale dell'adunanza del 24 c. m., il presidente comunica che la società consorella *British Astronomical Association* sta organizzando una spedizione in Portogallo per la osservazione del prossimo ecclisse di Sole del 17 aprile, mediante un piroscafo appositamente noleggiato. Il percorso è attraente, il fenomeno celeste lo sarà anche più. Il presidente invita i Soci che possono a prender parte alla spedizione.

In séguito vien presentato agl'intervenuti il volume pel 1912 dell'*Annuaire du Bureau des longitudes,* nel quale, fra le altre cose, si nota che per la durata delle relazioni di Mercurio e di Venere invece di indicarsi come negli anni precedenti rispettivamente i numeri 88? 225? sono addirittura soppressi i numeri, e rimangono soli punti interrogativi. Quei numeri erano dati, ritenendosi più probabile le durate che Schiaparelli aveva cre-

duto di riconoscere. Oggi invece osservazioni di natura diversa ci riconducono a durate di circa 24 ore.

Segue la lezione popolare della Dott.ssa Giovanna Greggi intorno ai metodi e mezzi successivamente impiegati dall'nomo per determinare l'ora esatta e per misurare il tempo. È una bella rassegna che mostra quanto sia stato necessario fin dai primordi della umanità l'avere una misura esatta del tempo. Prendono la parola sull'argomento il prof. Boccardi, il conte Vialardi ed altri. Alle 22^h - 10^m la seduta è tolta.

BIBLIOGRAFIA

Prof. G. Mercalli. — *Osservazioni sulla temperatura del vapore emanante alla Solfatara di Pozzuoli.*

L'illnstre nostro Consocio riassume in qnesto opuscoletto alcune ricerche da lui fatte per determinare la temperatnra del vapore di quell'antico vulcano ch'è uei pressi di Pozzuoli. Egli dimostra che questa temperatnra è andata sempre aumentando e conclude che l'attività del cratere della Solfatara di Pozzuoli è attualmente in una fase di sensibile incremento, il quale dimostra che essa si deve considerare come un vulcano quiescente, ma non spento. Nessuno prima del Mercalli aveva dimostrata la realtà di tali variazioni.

Stanislas Meunier. — *L'évolution des théories géologiques.* — Felix Alcan, éditeur. Paris, 1911, prix frs. 3,50.

Pendant le siècle dernier les savants ont travaillé à accumuler des matériaux surtout dans le champ des sciences tout à fait nouvelles, telles que la météorologie et la géologie. Ceci était nécessaire puisque de nos jours on ne fait plus de la science *a priori* comme au moyen âge. Mais cet ensemble — on dirait ce tas — de matériaux n'est que le résultat d'nn travail d'analyse, qui appelle un travail de synthèse réduisant toutes ces connaissances à des principes généraux. Malheureusement les hommes capables de cette synthèse sont rares et ils écrivent encore plus rarement. Aussi saluons-nons avec joie l'apparition de l'ouvrage de M. Meunier qni est une belle synthèse des théories géologiqnes Le lecteur voit défiler l'nne après l'autre les théories:

cosmogéniques	métamorphiques	glaciaires
géogéniques	volcanologiqnes	sédimentaires
géografiques	filoniennes	paléontologiques
orogéniques	érosives	chronologiques
sismologiques	fluviaires	prophétiqnes

L'auteur expose les théories, en fait brièvement une analyse critique, qui nous paraît impartiale. En parcourant cet ouvrage on aura encore une preuve de ce que nons avons souvent écrit dans cette revue, c'est-à-dire qu'il n'y a que les demi-savants

ou les romanciers qui acceptent les théories sans... bénéfice d'inventaire. Les savants de profession vont plus lentement dans leurs appréciations. Voici, par exemple, ce que M. Meunier écrit au sujet du transformisme, après avoir cité des exemples d'animaux qui sont morts plutôt que de subir un petit changement en s'accomodant au milieu :

« Il semble qu'il n'y ait aucun bénéfice probable à fermer les yeux devant un « pareil enseignement, et l'on peut arriver à cette conclusion que *la doctrine trans-« formiste est aussi peu demontrée* qu'elle est séduisante et que, par conséquent, il « faut prendre garde, en l'adoptant, de tomber dans le travers, qu'elle prétendait com-« battre, d'accepter un dogme non contrôlable ».

F. Stella Starabba. — *Sul rapporto esistente fra le precipitazioni atmosferiche annuali e l'attività dei vulcani Vesuvio ed Etna (Rendic. Accademia di scienze) — Napoli, 1911.*

Y a-t-il une correspondance entre les pluies et les éruptions volcaniques? Plusieurs l'ont affirmée, d'autres l'ont niée. On a eu, naturellement, recours aux statistiques, pour voir si les éruptions volcaniques ont en lieu le plus souvent lorsqu'il y avait des précipitations atmosphériques; mais les statistiques dressées par différents auteurs sont en contradiction entre elles. Ceci paraîtra inadmissible aux amateurs de la science, qui s'imaginent que les savants savent *toujours* se mettre devant la nature dans l'état d'une indifférence complète. Malheureusement il n'en est pas ainsi. Lorsqu'un savant entrevoit ou croit entrevoir une loi, une correspondance entre deux phénomènes, il ne lui est pas difficile d'en trouver une confirmation dans les statistiques. Les chiffres, comme on le dit, sont complaisants.

Quoi qu'il en soit, dernièrement un auteur italien, le docteur F. Stella Starabba a pu montrer que si des statistiques s'étendant à dix ou quinze ans pourraient faire croire que les maxima et les minima d'activité du Vésuve n'ont aucun rapport avec les données pluviométriques; au contraire une statistique plus complète remontant au XVIIe siècle fait voir que pour le Vésuve aussi bien que pour l'Etna il y a des mois où les éruptions rapportées par l'histoire ou arrivées de nos jours, sont beaucoup plus fréquentes. Pour l'Etna, par exemple on connaît 20 éruptions arrivées en mars ou en novembre et seulement 4 dans les mois de décembre et janvier. Pour le Vésuve lorsque pendant deux siècles il y a eu 30 éruptions en décembre-janvier, il n'y en a eu que 7 en octobre-novembre.

L'auteur a pris un diagramme de la précipitation atmosphérique à Naples et y a mis en regard un diagramme des éruptions à partir de 1638, et il a cru constater que les courbes se rassemblent, avec cette différence, que l'allure des valeurs maxima, minima et moyennes des ordonnées représentant les éruptions est identique à celles des ordonnées représentant les éruptions, mais avec trois mois de retard, le temps étant pris comme abscisse. C'est ainsi que le maximum absolu de la courbe des éruptions, a lieu en décembre et en janvier, lorsque le maximum absolu des pluies a lieu en octobre et novembre. Pour faire saisir encore mieux l'accord, l'auteur à tracé un diagramme représentant les valeurs moyennes du tant pour cent de la pluie à Naples suivant les saisons et un diagramme donnant le tant pour cent des éruptions du Vésuve aussi suivant les saisons. Il ressort que à un maximum de précipitation en automne il suit un maximum d'ac-

tivité éruptive en hiver; à un minimum de précipitation en été il suit un minimum d'éruption en automne.

Pour l'Etna l'accord n'est pas aussi satisfaisant que pour le Vésuve, mais l'auteur croit en trouver l'explication dans ce fait que la neige recouvrant l'Etna exerce une espèce de fonction régulatrice sur la quantité d'eau qui filtre à travers les flancs du vulcan, en compensant ainsi le peu de précipitations pendant le printemps.

Pour ce qui est du retard de trois mois, surtout pour le Vésuve, l'auteur dit que cela est bien naturel, puisque l'eau des précipitations atmosphériques doit arriver sous forme d'humidité de la montagne lentement et graduellement jusqu'au magme, pour y déterminer une augmentation dans ses énergies explosives.

Voici les conclusions auxquelles arrive l'auteur.

Les éruptions de l'Etna et du Vésuve ont une tendance à arriver dans les saisons où les précipitations atmosphériques sont plus abondantes, ou, pour mieux dire, dans les saisons où l'infiltration des eaux atmosphériques est plus grande. Ce n'est pas dire que l'eau qui donne l'énergie explosive au magme de l'Etna, du Vésuve (comme de tous les volcans) provienne seulement des précipitations atmosphériques, mais que celles-ci représentent l'agent le plus ordinaire qui, dans les cas où il existe équilibre entre les forces d'explosion du magme et les résistences extérieures, vient à rompre cet équilibre en rendant possible l'éruption.

À notre humble avis l'auteur fait trop de suppositions, et les épreuves qu'il apporte ne nous semblent pas bien probantes. Sans vouloir entrer en de longues discussions nous ferons remarquer:

1° Que pour trouver une certaine correspondance entre le diagramme des éruptions et celui de la pluie, il faut grouper deux ou trois mois sur celui des éruptions.

2° Que plus on diminue le nombre des chances, plus il est facile que les courbes de deux phénomènes présentent une correspondance, c'est ce que a lieu en se réduisant à des saisons. De sorte que si on se reduisait à deux chances: belle saison et mauvaise saison, il serait facile de trouver pour n'importe quel phénomènes une coïncidence ou une exclusion, et par là on croirait avoir découvert une loi 1).

3° Que l'explication de la contradiction présentée par l'Etna par l'action de la neige ne nous paraît pas satisfaisante. Ayant séjourné trois ans au pied de l'Etna nous avons pu constater que le régime des neiges sur cette montagne n'est pas celui qu'on pourrait s'attendre d'après son altitude. D'un côté la faible latitude, d'un autre la nature volcanique de la montagne ne permettent pas à la neige de rester longtemps sur le cône ou sur les flancs.

4° Que d'après le calcul des probabilités les nombres 20 sur 24 et 30 sur 37 n'ont rien de bien extraordinaire eu égard, à la petitesse du nombre total. Pour que la théorie du calcul des probabilités (qui a toujours rencontré de contradicteurs), puisse être appliquée avec quelque sécurité, de manière à pouvoir admettre l'existence d'une loi, *il faut un très grand nombre* d'observations. Ceci est surtout nécessaire lorsqu'il s'agit de faits observés par le passé et de dates tombant dans un mois ou dans un autre.

Si un phénomène a lieu le 1er novembre, on le mettra dans le mois de novembre, s'il arrive le 30 de ce mois, on le mettra aussi sur le compte de ce mois; mais rien ne

---

1) On pourra consulter notre Note: *Questioni di probabilità* (Annuario Astronomico del Regio Osservatorio di Torino pel 1910).

fait ressortir cette différence. Quelle distance y a-t-il entre le 30 novembre et le 1er décembre au point de vue de la pluie? etc.

On dira peut-être que en agissant ainsi pour les deux classes de phénomènes on les met dans les mêmes conditions, mais ceci ne détruit pas l'argument que nous avons apporté du peu de précision dans le groupement des observations. Le fait que l'éruption peut durer plusieurs jours ne change rien à la chose. On pourrait faire la statistique sur le 1er jour où l'éruption a éclaté, etc. Comme nous le disions ci-devant, dans tout cela il y a trop de suppositions et l'on demande trop de choses aux nombres.

Si nous avions dû dresser un diagramme semblable, nous ne serions pas bornés à mettre sur le compte d'un mois toutes les éruptions qui ont eu lieu du 1er au 30, mais au lieu des mois ***nous aurions employé la fraction de l'année*** correspondant à chaque éruption. J. B.

La Technique Aéronautique. — *Revue des Sciences appliquées a la locomotion aérienne.* — Paraissant le 1er et le 15 de chaque mois. Prix pour un an (24 numéros): France, 20 frs. Étranger, 25 frs. Prix du numéro, 1 fr.

Prof. Marcel Moye. — *Météorologie populaire ou Guide pratique de l'observateur.* — Paris, 1912 - Librairie de la Société du Recueil Sirey. — Prezzo L. 3,50.

L'elegante e chiaro trattato ha per iscopo di risvegliare lo studio della meteorologia molto trascurata in Francia e, confessiamolo pure, anche in Italia, mentre tutte le altre scienze hanno progredito in modo superbo e meraviglioso negli ultimi secoli, la meteorologia ha appena oltrepassato il periodo degli errori e chissà quanto tempo trascorrerà ancora prima che si trovino le leggi che reggono i fenomeni meteorici. Ma essa appunto per questo richiede da noi molto amore, molta pazienza. Con mezzi assai semplici si possono lasciare delle buone osservazioni, utili a chi dovrà essere il Keplero della Meteorologia.

Il prof. Moye, che così si esprime, ha certo raggiunto lo scopo che si prefiggeva col suo libro, che si fa leggere come un romanzo, scopo che è di farci apprezzare meglio questa scienza, che è ancora assai imperfetta, ma che può dare, a chi se ne occupa con interesse, qualche vera soddisfazione.

NOTIZIE

Figura e massa di Urano. — L'astronomo O. Bergstrand, direttore dell'Osservatorio di Upsala ha fatto uno studio interessante sulle osservazioni dei due satelliti interni del pianeta Urano, quasi tutte eseguite nell'Osservatorio Lick dal 1894 in poi. Sebbene i satelliti di Urano siano stati scoperti da lungo tempo, le osservazioni (ossia misure) di essi non sono dive-

nute precise che quando si è potuto disporre di cannocchiali giganteschi, perchè quei satelliti sono molto piccoli. Dallo spostamento del *periurano* 1) del satellite *Ariele*, accertato in 15° circa all'anno, il Bergstrand ha potuto argomentare entro quali limiti sia compreso *lo schiacciamento* di Urano, limiti che sono $\frac{1}{16}$ ed $\frac{1}{30}$. Il valore approssimativo così dedotto è di gran lunga più preciso di quello che si era creduto di poter ricavare dalle osservazioni dirette sul pianeta. Si sa che la durata di rotazione di Urano è molto incerta.

La *massa* di Urano è risultata, dai calcoli del Bergstrand, eguale ad

$$\frac{1}{23\ 300}$$

quella del Sole essendo eguale ad 1. Finora si riteneva quella massa eguale ad

$$\frac{1}{22\ 869}$$

sicchè questo valore era troppo grande.

La *densità* media di questo pianeta sarebbe eguale a 0,16, presa per unità quella della Terra. La densità di Saturno è anche minore, cioè eguale a 0,13.

Due stelle nuove assai splendide sono comparse nella costellazione dei Gemelli.

Anello di Saturno. — Osservazioni recenti fanno sospettare che l'anello misterioso di Saturno stia subendo modificazioni nella sua forma, a noi rivelate da piccoli cambiamenti notati nel suo aspetto.

Costante di radiazione solare. — La quantità di calore, espressa in calorie, che giunge dal Sole durante un minuto sopra un centimetro quadrato della nostra atmosfera, al suo limite, è stata oggetto di numerose ricerche. I valori ottenuti da diversi astronomi o fisici in diverse occasioni oscillano fra 1,7 e 3,4. Però un valore medio di 2,5 sembra più vicino al vero; diciamo valore medio, perchè sembra probabile che vi sieno oscillazioni nella radiazione solare.

Azione repulsiva del Sole. — Il sig. Lowell ha fatto uno studio interessante intorno alla azione repulsiva del Sole sulle molecole gassose della coda della cometa di Halley.

---

1) È il punto dell'orbita del satellite più vicino ad Urano. Così *peri-elio* è il punto dell'orbita di un pianeta in cui esso è più vicino al Sole (*elios*).

Satelliti di Giove. — È noto che i grandi Almanacchi astronomici pubblicano ogni anno le effemeridi dei satelliti di Giove, la configurazione o posizione rispetto al disco del pianeta, gli istanti delle loro eclissi, ecc. L'osservazione dei fenomeni dei primi quattro satelliti, detti galileiani (per distinguerli dagli altri 4 più piccoli scoperti di recente) è uno dei divertimenti più ordinarî dei dilettanti dell'astronomia, perchè non richiede potenti cannocchiali, bastandone uno di apertura di 7 centimetri. Ora nella conferenza delle Effemeridi tenuta in Parigi l'anno scorso fu stabilito che la *Connaissance des temps* dia le effemeridi dei detti quattro primi satelliti in base alle Tavole pubblicate dal prof. M. R. A. Sampson nel 1910. Però queste Tavole non sono comode pei calcoli, sicchè il distinto astronomo calcolatore Schnlhof si è occupato con amore di ridurle a forma più comoda, riducendo così al minimo il calcolo che dovrà fare ogni astronomo di professione che faccia misure precise su quei satelliti.

Moto di traslazione del Sole. — È quasi un secolo e mezzo che si è riconosciuto dalle osservazioni delle stelle che il nostro Sole non è fisso nello spazio ma si trasporta insieme al suo corteggio di pianeti e comete periodiche verso una direzione conosciuta con non sufficente precisione e con velocità non peranco ben determinata. Molti astronomi si sono occupati della questione, ma le velocità da essi ottenute pel Sole, come risultato delle loro ricerche, differiscono notevolmente e la posizione della sfera celeste del punto verso il quale esso si dirige, detto *apex* 1), varia secondo gli astronomi che l'hanno determinata.

Siffatte ricerche si fanno poggiandosi sui moti proprî notati nelle stelle e, come in questi ultimi anni il prof. Lewis Boss dell'Osservatorio di Albany si è occupato in modo speciale di cataloghi di stelle, egli è stato condotto ad eseguire ricerche circa il moto del Sole. In diversi articoli pubblicati nelle *Astronomische Nachrichten* il Boss ha dato i risultati delle sue ricerche successive, moltiplicando talvolta coi valori più recenti da lui trovati quelli ottenuti da lui stesso precedentemente. Riassumiamo qui alcune delle sue ricerche. Dunque, Boss ha diretto i calcoli in modo da ottenere per la posizione dell'apice valori indipendenti dalla precessione. I lettori troveranno in diversi numeri del 1º anno di questo periodico ampie spiegazioni sulla precessione. L'entità di questa (costanti della precessione) possono aver bisogno ancora di qualche ritocco, perciò è stato opportuno consiglio quello ora detto del Boss.

Egli ha fatta una discussione a parte per le stelle di splendore superiori alla grandezza 6,0, e per quelle (559) che hanno un moto proprio an-

1) Il punto diametralmente opposto chiamasi *antiapex*.

nuo (complessivo per ascensione retta e declinazione) fra 0″,17 e 0″,80. Ha pure distribuito le stelle in zone a partire dall'equatore celeste ed anche a partire dal piano della Via Lattea, cioè in zone di latitudine galattica. È veramente confortante che tutte queste combinazioni dieno presso a poco la stessa posizione per l'apice, e questa è una giustificazione del punto di partenza di Boss, che cioè i moti proprî sono orientati a caso. Si scorge appena un accenno ad un movimento d'insieme delle stelle parallelamente alla via lattea. Sembra assodato che quello che può influire sulle costanti della precessione sono piuttosto gli errori sistematici delle osservazioni del Sole che i moti proprî ancora ignoti.

Un fatto notevole è che in certe direzioni le stelle con movimento proprio notevole sono rare, come se vi fossero spazi vuoti di materia fino ad una grande distanza dal nostro sistema, pochi essendo i corpi celesti a distanza relativamente piccola dal nostro sistema. Nel determinare la velocità del Sole si fanno intervenire le velocità radiali o le parallassi annue di un gran numero di stelle. La velocità del Sole è risultata dapprima di 24 km. al secondo, poi di 20.

Le stelle ad *elio,* con tipo spettrale *B,* accumulate verso la Via lattea sono particolarmente adatte alla determinazione del moto del Sole. Una statistica dei moti proprî ha messo in luce da un pezzo che il valore medio del moto apparente delle stelle diminuisce quando ci si avvicina alla Via Lattea, il che induceva ritenere che queste stelle sono presso a poco tutte lontanissime, distribuite in uno spazio immenso, quantunque non indifferentemente in tutte le direzioni. Ma le ricerche più recenti di Boss gli hanno fatto vedere che questa spiegazione non è sufficiente. Secondo recenti lavori, per es. quelli di Kapteyn, risulta che conviene considerare a parte le stelle del tipo di Orione, raggruppate attorno alla Via Lattea, il movimento delle quali è quasi puramente parallattico. Boss ha trovato che, in modo più generale, esiste una relazione ben definita fra il moto proprio ed il tipo spettrale. Ne segue che conviene cercare per ogni tipo il valore medio del moto parallattico, le coordinate dell'apice e le altre direzioni preferite, oltre quelle dell'apice. Ma naturalmente, ne è segnito che non si è trovato un numero sufficiente di stelle in modo che in ognuna delle regioni ve ne fosse un buon numero di ogni classe, e c'è da temere che i casi eccezionali esercitino un'influenza nociva. I principali tipi spettrali di Harvard College conducono a valori molto vicini per la posizione dell'apice.

Finalmente sembra probabile che le stelle di tipo giovane (*B* ed *A*) hanno la loro origine presso il piano della Via lattea e che esse, con l'allontanarsi da questo piano, passano a tipi più avanzati di svilnppo e di età. Sembra che una siffatta trasformazione sia spesso accompagnata da un aumento di velocità. Ma qui si tocca ad un argomento di importanza capitale, perchè si giunge alla conclusione che la gravitazione universale, quando si tratta

delle azioni reciproche delle stelle, debba essere retta da forze più subordinate allo stato fisico, di cui ci forniscono esempi i fenomeni di elettromagnetismo e di radioattività.

Osservazioni del pianeta Eros. — Il signor Gustavo Stracke, come tesi di dottorato presso l'università di Berlino, ha fatta una discussione delle osservazioni del pianeta *Eros* (433) nella opposizione in cui fu scoperto 1898-99. Servendosi del sistema di elementi molto corretti ottenuti dallo scopritore del pianeta de Witt con osservazioni dal 1898 al 1907, egli ha calcolata una effemeride molto precisa alla quale ha paragonato i luoghi normali calcolati dallo scopritore de Witt e quelli calcolati prima e trova che i luoghi del de Witt sono essenzialmente migliori. Egli ha fatta una discussione sulle posizioni delle stelle e sulle osservazioni. Ai dilettanti di Astronomia poco può interessare questa discussione e gli errori potuti assegnare alle osservazioni. Forse interesserà la conferma del fatto già affermato che con osservazioni in campo oscuro mediante il micrometro ad anelli o a lamine si va incontro ad una equazione di *eterofotia,* dipendente dal diverso modo con cui si occultano e riappariscono il pianeta e la stella di confronto. Per chi nol sappia, si ricorre a quei micrometri quando si vuole osservare astri troppo piccoli avuto riguardo alla potenza del rifrattore, cosicchè se si volesse osservare con campo illuminato e con fili, il pianeta o la cometa sparirebbero.

Fenomeni principali nel Maggio 1912.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Maggio 2. — A 23^h Mercurio all'afelio.
» 4. — » 3^h Giove in congiunzione con la Luna (Giove a 5°. 2′ Nord).
» 4. — » 14^h Marte alla massima latitudine eliocentrica Nord.
» 8. — » 6^h Urano stazionario.
» 13. — » 4^h Marte in congiunzione con Nettuno (Nettuno a 2°. 9′ Nord).
» 13. — » 9^h Mercurio alla massima elongazione a 25°.51′ ad Ovest del Sole.
» 14. — » 19^h Saturno in congiunzione col Sole.
» 14. — » 21^h Saturno all'apogeo.
» 15. — » 2^h Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio a 4°. 18′ Sud).
» 15. — » 24^h Venere in congiunzione con la Luna (Venere a 3°. 11′ Sud).
» 16. — » 22^h Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno a 4°. 58′ Sud).
» 18. — » 8^h Venere in congiunzione con σ Ariete (stella a 0°. 10′ Sud).
» 20. — » 18^h Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 5°. 46′ Sud).
» 21. — » 1^h Marte in congiunzione con la Luna (Marte a 3°. 41′ Sud).
» 21. — » 12^h Il Sole entra nel Segno dei Gemelli.
» 23. — » 8^h Mercurio alla massima latitudine eliocentrica Sud.
» 27. — » 22^h Venere in congiunzione con Saturno (Venere a 1° 7′ Nord).
» 31. — » 5^h Giove in congiunzione con la Luna (Giove a 4°. 48′ Nord).

Stelle cadenti: Le Aquaridi (radiante η Aquario), rapide con strascico, da osservarsi dall'1 al 6.

Fasi della Luna:	1 Maggio	Luna Piena	a $11^h.19^m$
	9 »	Ultimo Quarto	» 10 . 56
	16 »	Luna Nuova	» 23 . 14
	23 »	Primo Quarto	» 15 . 11
	31 »	Luna Piena	» 0 . 30
Luna apogea:	7 »	a 21^h	
Luna perigea:	19 »	» 18	

I Pianeti nel Maggio 1912.

Mercurio sarà visibile al mattino all'alba qualche giorno prima e dopo la sua massima elongazione che avverrà il 13.

Venere inosservabile.

Marte visibile la sera.

Giove visibile quasi tutta la notte in Ofiuco. Favorevolissima occasione per le osservazioni, avvicinandosi esso alla sua opposizione al Sole, che avverrà il 1° Giugno.

Saturno in Toro, inosservabile. Sarà in congiunzione col Sole il 14.

Urano visibile nella seconda metà della notte tra il Sagittario ed il Capricorno.

Nettuno visibile nella prima metà della notte nei Gemelli.

Eclissi dei Satelliti di Giove.

Maggio	4. — Il	I	entra nell'ombra	a	$0^h.53^m.45^s$
»	11. — »	I	»	»	» 2 . 47 . 24
»	16. — »	II	»	»	» 1 . 55 . 51
»	18. — »	I	»	»	» 4 . 41 . 8
»	19. — »	I	»	»	» 23 . 9 . 33
»	23. — »	II	»	»	» 4 . 31 . 30
»	27. — »	I	»	»	» 1 . 3 . 24
»	27. — »	III	»	»	» 23 . 48 . 39

Il Cielo stellato.

Maggio 1°, a ore 21; 16, a ore 20.

A *Nord* il Dragone, Cefeo a destra della Polare, Perseo ed Andromeda verso l'orizzonte, in alto il Cigno.

Ad *Est* il Serpente ed Ofiuco che si levano; il Bifolco (Boote) e la Corona molto in alto; Ercole. Ad Est-Nord-Est Vega della Lira, a Nord-Est Deneb del Cigno.

A *Sud* il Leone, la Spica della Vergine, l'Idra, la Coppa, il Corvo. I Gemelli e Procione verso Occidente. Arturo in alto a Sud-Est.

Ad *Ovest* Castore, Polluce, il Cancro. Procione tramontante. A Nord-Ovest la stella Capra.

F. Faccin.

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile*.

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.

La Courbe hypsographique de l'Écorce terrestre

Considérations géologiques

du Prof. FEDERICO SACCO.

Les formes et les reliefs de la surface terrestre, qui à l'homme semblent et sont si importants, représentent en réalité bien peu de chose par rapport au Globe terrestre en général, si bien que, par exemple, sur un globe au rayon d'un mètre les chaînes montueuses, même les plus élevées, auraient seulement un peu plus d'un millimètre de hauteur. C'est là un fait qui, avec tant d'autres, nous indique déjà l'erreur des théories à base cristallographique ayant pour but d'expliquer la disposition et la forme de la surface terrestre, comme par exemple la fameuse théorie du système pentagonal d'Elie de Beaumont, celle plus récente, et aujourd'hui en vogue, du système tétraédrique de Lowthian Green, etc.

Néanmoins il est certain que la configuration de la surface terrestre fut, au cours de sa constitution, assujétie à quelques lois générales, si non cristallographiques, physiques, qui en ébauchèrent les grandes lignes principales, modifiées ensuite dans le détail par mille causes différentes, endogènes et exogènes, qui ont aujourd'hui en grande partie dérobé à notre vue, ou au moins atténué, ces lignes directives; lignes qui en conséquence ne sont que peu à peu et avec fatigue découvertes par le Géologue.

Le relief actuel de l'écorce terrestre, soit en général, soit en particulier, représente en effet la résultante momentanée de deux ordres de processus morphologiques, presque en contraste entre eux; c'est-à-dire un ensemble de phénomènes endogènes d'origine essentiellement terrestre (comme les plissements, les fractures avec déplacements, le volcanisme, etc.) et un ensemble de phénomènes exogènes les plus variés (chimiques, physiques, mécaniques) qui dépendent en bonne partie de l'action solaire, comme les désagrégations, les érosions, les courants atmosphériques et aqueux, avec les dépôts auxquels ils donnent origine, etc.

Or depuis tant de millions d'années que dure ce contraste continuel, il est naturel que les effets du dynamisme endogène, génétique, vraiment terrestre, qui a esquissé les lignes morphologiques fondamentales de la surface de la Terre, aient été fortement et différemment altérés, transformés et par conséquent en grande partie masqués par les effets du dynamisme exogène, épiégnétique, qui a son agent principal hors de la Terre.

C'est pour cela qu'il est très difficile aujourd'hui de distinguer l'effet des deux dynamismes et de remonter aux formes primitives (d'origine endogène) de la configuration de l'écorce terrestre avant qu'elle n'eût été si modifiée par les phénomènes exogénes.

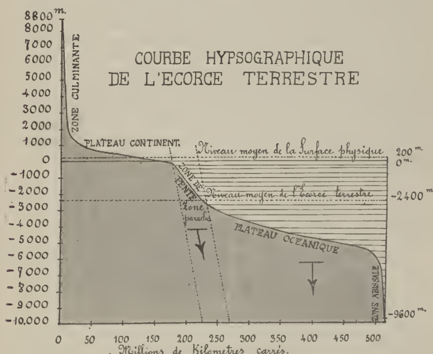
Néanmoins on peut s'approcher de la solution de ce très intéressant problème orogénétique fondamental en faisant converger à cet effet plusieurs méthodes d'étude, c'est-à-dire: 1° au moyen de recherches géologiques, qui nous permettent de distinguer des terrains archaïques les sédimentations plus ou moins récentes; 2° par la comparaison avec un astre qui, pour des causes spéciales, n'ait presque pas subi le dynamisme exogène et par conséquent conserve encore assez bien l'empreinte primitive, qui y fut produite par son dynamisme endogène; 3° en réduisant à un schéma le relief terrestre et le reportant presque, dirais-je, à sa forme squelettique et en l'obligeant ainsi à nous révéler ses lignes essentielles, fondamentales.

La 1e méthode a déjà été suivie et synthétisée, il y a plusieurs années, dans mon « Essai sur l'Orogénie de la Terre, 1895 » et plus récemment dans l'autre étude sur « Les Lois fondamentales de l'Orogénie de la Terre, 1906 » avec les relatives petites cartes où j'ai distingué les zones primitives de l'écorce terrestre de celles plus jeunes; ce qui fait ainsi apparaître nettement quelles sont les premières parties squelettiques, dirais-je, des Continents et quelles en sont au contraire les sédimentations récentes, presque les chairs qui revêtent et enveloppent la vielle ossature.

La 2e méthode, de comparaison astrophysique, peut se suivre assez bien par l'examen de la surface lunaire, ainsi qu'avec l'œil d'un géologue j'ai cherché à l'esquisser dans la planche I de mon « Essai schématique de Sélénologie, 1907 » et sur laquelle nous reviendrons par la suite.

La 3e méthode, de synthèse géographique, suivie premièrement par Humboldt, fut ensuite approfondie et développée par plusieurs

savants, spécialement géographes, tels Sonklar, Reclus, Murray, Lapparent, Penck, Supan, Tillo, Heiderich, Wagner, etc. Cette méthode devient particulièrement instructive quand elle est réduite à des graphiques suivant les principes de la Morphométrie, de façon à en obtenir le diagramme qui indique la répartition des zones d'altitude à la surface des Continents et celui se rapportant aux zones bathymétriques des Océans. Plus intéressant encore réussit enfin la réunion et la synthèse de ces diagrammes, altimétriques et bathymétriques, de manière à obtenir la courbe hypsographique de l'écorce terrestre, qui nous donne vraiment l'expression d'ensemble, c'est-à-dire l'image schématique de la forme, de l'allure, du volume, etc. des reliefs terrestres et des dépressions océaniques; c'est pour cela que je crois opportun de la présenter ici en base aux considérations suivantes.



De ce genre d'études synthétiques d'Orohydrographie terrestre ressortent plusieurs données générales intéressantes, ainsi:

La moyenne élévation générale du relief terrestre, continental,

*

est, selon les auteurs, de *700* à *800* mètres au dessus du niveau de la mer 1), ce qui fait que le volume des terres émergées, ou Bloc solide émergé, serait de plus que 100 millions de Km³.

La moyenne profondeur des Océans serait à environ *3700* m. au dessous du niveau marin, ce qui fait que le volume du Bloc océanique serait d'environ 1300 millions de Km³.

Le niveau moyen de l'écorce terrestre, en supposant égalisés les reliefs actuels et les dépressions, se trouverait à un peu moins de *2400* m. sous le niveau actuel de la mer; mais, en tenant compte aussi de la masse aqueuse, la masse océanique se hausserait à un peu plus de *200* mètres au dessus du n. m. actuel, chiffre qui représente par conséquent le niveau moyen de la surface physique du globe.

En indiquant comme ligne d'équidéformation de l'écorce terrestre celle qui sépare deux volumes subégaux de croûte terrestre et de région marine profonde, ligne proche au niveau moyen de la surface solide de la Terre; en considérant le rapport (à peu près de 1 à 2,5) qui existe entre la surface solide (environ 150 millions de Km²) et celle liquide (environ 360 millions de Km²) du globe; en tenant compte du rapport (un peu analogue à celui indiqué plus haut) qui existe entre les densités des deux éléments (aqueux et lithoïde), on arrive à l'intéressante constatation qu'il existe une espèce de balance ou de compensation, presque d'équilibre de poids, entre le Bloc océanique (c'est-à-dire l'entière masse d'eau marine) et le Bloc continental, c'est-à-dire la masse continentale supérieure à la surface d'équidéformation.

Etant données ces considérations générales, voyons quelles sont les causes auxquelles on doit attribuer l'allure spéciale de la courbe hypsographique de l'écorce terrestre.

1° Avant tout dans la courbe altimétrique des Continents nous sommes frappés par ce qu'on appelle la **Zone culminante** ou zone de culmination, qui d'environ 2000 mètres s'élance à plus de 8800 sur

---

1) En celui-ci comme en d'autres calculs il y a des variantes, même notables, suivant qu'on admet ou non le Continent antarctique ou austral, dont j'ai déjà cru pouvoir exquisser la forme et la constitution géologique fondamentale dans mes ouvrages, surindiqués, de 1895 et de 1906, et dont les lignes montueuses que j'ai esquissé en hypothèse viennent d'être confirmées par les récentes explorations.

le n. d. l. m. Cette zone relativement assez étroite, car elle correspond seulement à environ 2 ou 3°/ₒ de la surface terrestre totale, peut s'expliquer assez facilement, soit en ayant recours aux phénomènes d'érosion aqueuse, qui donnent justement origine à une semblable zone de culmination dans la partie supérieure du profil (à courbe subparabolique concave vers le haut) des cours torrentiels et fluviaux, soit spécialement en considérant que ces zones culminantes correspondent essentiellement à celles que dans mes ouvrages sur l'Orogénie de la Terre j'ai indiqué, et ébauché dans les planches qui y sont jointes, comme *zones orogéniques récentes* (alpino-himalayaïques, andines, etc.), c'est-à-dire qui correspondent aux plissements relativement jeunes de la surface terrestre et qui par conséquent n'ont pas encore eu le temps d'être abrasés par les agents extérieurs.

2° Quant au socle ou mieux à l'immense **Plateau continental** qui s'élève doucement du niveau de la mer jusqu'à 1000 ou 2000 mètres s. l. m. nous devons noter avant tout qu'il doit être logiquement complété par ce qu'on appelle la zone des bas-fonds marins ou zone des Mers basses de transgression (la région *néritique* des Biologues), c'est-à-dire avec la continuation périphérique naturelle du Plateau continental qui, par l'actuelle transgression océanique, se trouve aujourd'hui submergé sous les eaux de la mer pour une profondeur d'environ 200 mètres; si bien que l'élévation continentale ou l'abaissement océanique de 200 mètres seulement produirait la connexion naturelle de cette zone importante au Plateau continental émergé, sans presque changer la forme d'ensemble des Continents, qui en seraient simplement quelque peu agrandis.

Or le Plateau continental, interprété ainsi largement, aussi bien que logiquement, forme la plus grande partie de la terre émergée, comprenant environ les 33 % de la surface du globe terrestre, ce qui indique de suite sa très grande et fondamentale importance dans la constitution de la surface de la Terre.

Il est vrai qu'une notable partie de ces immenses plateaux (qui en amont complètent la courbe parabolico-aplatie du profil d'équilibre des cours d'eaux) correspond à des basses plaines de sédimentation, alluvionaire ou marine, émergées depuis une période plus ou moins récente; si bien qu'une élévation océanique ou un abaissement continental de 400 à 500 mètres produirait une telle invasion des eaux sur les Continents, qu'ils en perdraient une notable partie de leur surface et que leur configuration en serait

aussi bien profondément que variablement altérée. Mais il est vrai aussi que la plus grande partie de ces Plateaux est formée par des terrains anciens, primitifs (ainsi que je les ai indiqués et esquissés comme *Massifs* et *Zones anciennes* dans les planches de mes ouvrages sur l'Orogénie de la Terre), terrains qui sont par conséquent plus ou moins aplanis (les Pénéplaines des Géologues américains) par les agents extérieurs, qui les ont érodé et rabotté pendant des millions d'années et pour cela aussi souvent masqué largement par des sédimentations plus ou moins récentes.

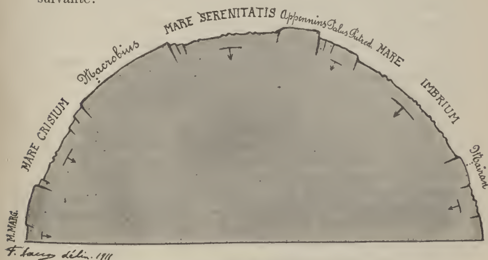
Par conséquent et en conclusion les Plateaux continentaux correspondent dans l'ensemble, à l'œil du Géologue, (même si masqués par des manteaux alluvio-sédimentaires) aux vieilles zones de l'Ecorce terrestre émergée, formant presque l'ample squelette, aujourd'hui décharné et rongé, et le substratum fondamental des Continents, qui se sont par la suite agrandis et exhaussés en grande partie par l'accumulation et le soulèvement des plissements orogéniques plus jeunes, ou qui se sont ampliés par les sédimentations plus récentes.

3° En continuant notre examen de la courbe hypsographique de l'Ecorce terrestre nous trouvons la zone spéciale de forte pente sous-marine, appellée **Zone de la pente continentale,** car elle montre de faire partie du Bloc continental. Cette zone de forte pente (ou région *actique* de Penck), qui correspond en partie à la région *bathyale* des Biologues, descend de la ceinture continentale subocéanique ou zone des bas-fonds marins, c'est-à-dire d'environ 200 mètres au dessous d. n. m. jusqu'à la profondeur de presque 2500 à 3000 mètres; elle est médiocrement étendue, comprenant le 10 °/₀ environ de la surface du Globe.

Sa cause géologique n'a pas encore été interprétée d'une façon satisfaisante. Pour arriver à une explication de l'origine de cet important aussi bien que curieux fait morphologique de l'Ecorce terrestre, il nous faut avant tout considérer que la zone en question ne présente généralement pas une pente aussi régulière qu'on la voit en schéma dans la courbe hypsographique d'ensemble dessinée plus haut (où il faut noter aussi que le rapport entre la hauteur et la largeur a été très exagéré), mais qu'elle présente souvent de forts sauts, presque des marches grandioses, bien que plus ou moins masquées ou émoussées par les dépôts sédimentaires marins et par plusieurs autres phénomènes.

Mais puisque justement ce sont les phénomènes sédimentaires, ou autres semblables, qui ont caché et altéré notablement la forme primitive de la zone en question, je crois qu'il est opportun, pour en connaître l'essence, de recourir à l'examen de la surface d'un astre qui ait subi des mouvements primitifs, fondamentaux, un peu analogues à ceux qui se sont vérifiés à la surface de la Terre, mais moins masqués par des phénomènes successifs.

En ce cas, parmi les astres les mieux connus, nous avons la Lune. En effet si nous en considérons d'un œil géologique la surface, ainsi que j'ai cherché à le faire dans la planche I de l'« Essai schématique de Sélénologie, 1907 », nous voyons que les aires brunes (qu'on appelle les *Maria*), si elles ne sont pas des mers par le manque de l'élément aqueux, elles sont néanmoins de vraies zones de dépressions par rapport aux aires claires (les *Terrae*), qui forment des zones relativement exhaussées. Si ensuite nous examinons avec un peu plus de soin ces différentes zones, nous voyons que les *Maria* sont souvent séparés des *Terrae* par des lignes de fracture avec effondrement, donnant lieu à des vrais sauts orogéniques, fréquemment répétés, presqu'à former des gradins grandioses descendant vers l'intérieur des amples bassins ou *Maria*; ce que j'ai cherché de représenter dans les sections schématiques à travers la lithosphère lunaire dessinées au pied de la même planche I, et dans la figure suivante:



SECTION SCHÉMATIQUE DE L'ÉCORCE LUNAIRE
avec l'indication des Zones paraclasiques principales qui séparent les TERRAE des MARIA

N. B. — *L'altimétrie est énormément exagérée.*

La pauvreté ou le manque de l'élément aqueux et par conséquent des phénomènes exogènes d'érosion et de sédimentation, comme aussi le volume relativement peu grand du Globe lunaire, (ce qui en a rendu plus rapide le refroidissement et le raidissement superficiel) ont été les causes principales qui ont fait conserver assez bien à la face lunaire ses paraclases originelles et ses gradins d'effondrement causés évidemment par des abaissements et des retraits de la masse magmique.

Quelque chose d'un peu analogue doit s'être vérifié à la surface du Globe terrestre, soit dans sa première phase de refroidissement corticale, soit par la suite pendant les Eres géologiques successives, ce que j'ai cherché d'indiquer dans la planche de mon ouvrage sur « Les Lois fondamentales de l'Orogénie de la Terre, 1906 » en y traçant, d'un façon schématique, les grandes lignes principales de fractures avec dislocations ou paraclases de la surface terrestre.

L'angulosité d'ensemble qui persiste encore dans une bonne partie des marges des Continents (comme l'Afrique et l'Arabie, l'Inde, l'Australie, l'Amérique du Sud, une partie de l'Amérique du Nord et du proche Groenland, etc.) nous témoigne de l'origine fondamentale paraclasique de leur configuration périphérique, qui dût donner justement origine à des segments poligonaux dans la rupture et l'effondrement partiel de l'écorce terrestre.

En effet (abstraction faite des notables différences lithologiques, structurales, chronologiques, etc.) je crois que les Plateaux continentaux peuvent être comparés dans leur ensemble aux *Terrae* lunaires et les Bassins océaniques aux *Maria* lunaires. Par conséquent la zone indiquée plus haut de pente continentale correspond, je crois, dans son ensemble, à une zone de fractures avec effondrements et conséquemment de forte pente ou de gradins grandioses.

Cette zone est naturellement sur la Terre beaucoup plus compliquée que non sur la Lune, soit parce que siège de paraclases plus variées, soit parce que celles-ci se vérifièrent (si bien elles ne se vérifient pas encore aujourd'hui) pendant une période de temps beaucoup plus longue, compliquant ainsi beaucoup plus le phénomène; en outre les sédimentations terrigènes, anciennes et récentes, et leurs plissements, fractures, déplacements, etc., ont non seulement compliqué immensément, mais en grande partie masqué le grandiose phénomène paraclasique primitif.

Qu'on note à ce propos qu'une telle interprétation de l'origine de la zone de pente continentale, qui représenterait une région de paraclases se déplaçant et s'accentuant dans des successives périodes géologiques, sert aussi à expliquer le déplacement et le plissement des formations sédimentaires, soit selon la théorie des glissements de Reyer, soit selon celle des transports, dite isostasique ou de l'équilibre, de Dutton, soit selon d'autres théories peut-être plus simples et plus logiques.

4° Passant maintenant à ce qu'on appelle le **Plateau océanique,** nous voyons que ce plateau sous-marin se développe comme une plate-forme ou mieux comme un plan doucement incliné de 2500 ou 3000 mètres de profondeur jusqu'à presque 5500 ou 6000 mètres environ, occupant une immense étendue, c'est-à-dire plus du 50 °/₀ de la superficie du Globe terrestre; ce qui de suite nous indique qu'il s'agit d'une partie morphologique très importante, fondamentale, de l'Ecorce terrestre.

La forme, dans l'ensemble subaplanie, l'énorme développement superficiel, la position altimétrique négative, etc., nous indiquent clairement (après ce que j'ai dit dans les chapîtres précédents), qu'en général ces immenses Plateaux océaniques représentent les grandes aires d'affaissement de l'Ecorce terrestre, comparables d'une certaine façon avec les *Maria* de la surface lunaire; je répéterai par conséquent à leur égard les paroles déjà exprimées en énonçant « les Lois fondamentales de l'Orogénie de la Terre, 1906 » où, m'occupant des grands Bassins océaniques, je les interprétais (à page 24) comme *des zones de la Lithosphère qui s'abaissèrent depuis des temps géologiques très anciens.*

Malgré la comparaison faite entre les surfaces terrestres et lunaires, il ne faut pourtant pas oublier que l'analogie entre elles est quelque peu imparfaite, car, tandis que les premières nous montrent, dirais-je, un aspect originaire, les secondes ont subi déjà un grand nombre de transformations.

Ainsi, tandis que les *Terrae* lunaires nous représentent la croûte du refroidissement primitif, presque scoriacé, et les conséquentes félures et fractures de la surface de la Lune, les Plateaux continentaux de la Terre, même les plus anciens, sont déjà le produit soit du métamorphisme subi par des terrains anciens mais en grande partie sédimentaires, soit d'intenses mouvements tectoniques (plissements, failles, déplacements, etc. avec des érosions

successives), eux aussi néanmoins accompagnés ou suivis par des fissures, fractures, etc.

De même par rapport aux *Maria* lunaires il nous faut noter que ceux-ci représentent des grandes aires d'affaissement, originairement à l'état magmique; aires qui se sont ensuite solidifiées lentement tout en se plissant, peut-être à cause de pressions tangentielles, d'une façon quelque peu analogue aux plissements de la surface terrestre.

Les Plateaux océaniques de l'Ecorce terrestre au contraire, même s'ils purent à l'origine être constitués par d'immenses aires d'affaissement à l'état magmique et très dense (ce qui contribue à expliquer les anomalies de gravité ainsi que je l'exposerai par la suite), postérieurement ils devinrent bien vite, par l'importance de l'hydrosphère et les conséquences relatives d'abrasion et de sédimentation, des grands plateaux solides recouverts par des formations sédimentaires plus ou moins métamorphosées; plateaux qui s'affaissèrent pendant un temps bien plus long que les *Maria* lunaires, par suite de la plus lente condensation du magma intérieur terrestre, due à sa plus grande masse.

A ce propos il faut noter qu'en général le refroidissement et la consolidation du magma lunaire durent être beaucoup plus rapides que non ceux du magma terrestre; en effet le phénomène qui plasma d'une façon si caractéristique la face de la Lune est comparable à une grandiose pseudo-ébullition, tandis que seulement ses dernières manifestations endogènes (quand la croûte lunaire se fut épaissie) sont caractérisées par des rayonnements lumineux, qui indiquent des projections à type volcanique.

Le plus lent et grandiose refroidissement terrestre au contraire a permis, qu'encore aujourd'hui (à une si énorme distance de temps de la consolidation initiale de la Terre, et après tant de vicissitudes subies par sa surface) à travers les fissures de la puissante croûte terrestre le magma profond, ou ses foyers résidus, produisent les projections et les éruptions locales, qui caractérisent le Volcanisme typique.

Il nous faut néanmoins observer que l'analogie qui existe entre le volcanisme des Hawaï et le pseudo-volcanisme lunaire, comme aussi le fait que ce sont essentiellement des magmas basaltiques fluides, très denses, qui sont émis par effusion tranquille dans la région hawaïenne, qui surgit presque au centre de l'immense plateau

océanique du Pacifique, tandis qu'ils nous font supposer que les *Maria* lunaires soient justement formés par de matériaux basaltoïdes, nous laissent douter que les affaissements des Plateaux océaniques de l'Ecorce terrestre se soient vérifiés spécialement dans les régions où le magma du globe se présentait plus fluide et plus dense, en conséquence et de même essentiellement basaltoïde ou autrement dense; ce qui contribuirait à expliquer le phénomène de l'excès de gravité, relative, qui existe sur les Océans par rapport aux Continents. *(A suivre).*

Studio del cielo

di J. MOLLET

(Traduzione di G. Boccardi *con note dello stesso)*
(V. Anno I, pag. 262)

(*Continuazione*, vedi num. 4, 1912).

CAPITOLO I.

Del Cielo e della Terra.

Per mettere più ordine in quest'opera e far sentire al tempo stesso quanto sono interessanti le cognizioni astronomiche, e quale vasta estensione esse hanno dato e all'universo e alla nostra mente, noi ci supporremo dapprima nello stato in cui sono i bambini, e in cui si trovano ancora un sì gran numero di uomini, i quali quasi tutti non spingono il loro sguardo al di là delle apparenze, e si persuadono volentieri che le cose sono in realtà quello che sembrano essere; ma al tempo stesso cominceremo a diffidare del primo rapporto dei nostri sensi e cercheremo di rettificarlo con l'esperimento, con l'osservazione ed anche con l'aiuto dei cannocchiali e dei telescopî. I *cannocchiali* e i *telescopî* sono istrumenti con cui gli oggetti lontani che vediamo male o anche che non vediamo affatto, in causa della loro distanza, sono veduti distintamente e come se fossero più vicini a noi. I cannocchiali contengono soltanto lenti combinate in modo diverso. Nei telescopî le lenti sono combinate con specchi; ma l'effetto di queste due sorte di strumenti (i quali spesso sono detti generalmente telescopî) è sempre di riunire un gran numero di raggi luminosi e di farli entrare nell'occhio, come se venissero da più vicino. I telescopî ci hanno fatto conoscere un gran numero di fatti astronomici totalmente ignorati dagli antichi. Conviene dunque che il lettore

lasci da banda tutto quello che egli può sapere in proposito 1), e si metta nuovamente in quello stato d'ignoranza in cui si trovava da principio: in tal modo le cognizioni che egli deve acquistare si disporranno con più ordine e facilità nella sua mente.

Dopo aver fatta questa supposizione, entriamo in materia, e immaginiamo di trovarci in un luogo elevato e scoperto e di far scorrere il nostro sguardo intorno a noi e al disopra e al disotto. In questa posizione la Terra ci apparirà come una larga superficie piana, però con alcune ineguaglianze, limitata da ogni parte o dal cielo o da montagne più o meno lontane, nel centro della quale ci sembrerà di essere situati. Quanto al cielo, esso sembrerà una grande volta di colore azzurro poggiata sulla nostra Terra, e contenente nella sua concavità un gran numero di corpi, piccoli in apparenza, brillantissimi, e due dischi più luminosi, in apparenza più grandi, ma in fondo piccoli anch'essi poichè coprono appena una piccolissima parte della volta celeste. Esaminiamo se il Cielo e la Terra sono poi quali ci appariscono.

E dapprima, per riconoscere se vi è errore in queste apparenze, cambiamo posto sulla Terra: osserviamo da punti diversi. In qualunque senso avanziamo vedremo subito la Terra estendersi davanti a noi: i confini del cielo sembreranno allontanarsi man mano che crederemo avvicinarcene. Dovunque ci troviamo situati, ci sembrerà sempre di trovarci nel mezzo di quella superficie piana e sempre alla medesima distanza dal cielo: finalmente tutte le apparenze saranno ancora le stesse di quelle che ci presentava la prima posizione. Questo primo saggio comincerà dunque a farci dubitare del concetto dapprima formatoci della forma e grandezza della Terra, della grandezza e distanza del Cielo.

Ma ciò non è tutto: supponiamo che con lo spostarci sulla Terra abbiamo avanzato verso settentrione o mezzogiorno, regioni del Cielo che impareremo quanto prima a conoscere; snpponiamo ancora di avere precedentemente notate alcune stelle all'orlo inferiore del Cielo in quelle due regioni opposte. Osserveremo allora che le stelle dalla parte verso cui ci siamo avanzati si sono elevate ed allontanate dall'orlo inferiore, nel mentre quelle dal lato opposto, o sono sparite o si sono avvicinate dippiù all'orlo. Con lo spostarci in questo modo ci accadrà di scorgere nuovi astri che non potevamo vedere nella nostra prima posizione. Ora questi effetti non potrebbero aversi se la superficie della Terra fosse piana, come apparisce al primo sguardo e se essa non avesse una convessità (una curvatura sporgente) adattata, ossia corrispondente alla apparente concavità del Cielo. Infatti è facile comprendere che, se col muoverci sulla Terra ci spostassimo sempre sopra lo stesso piano, nessuna parte del Cielo visibile potrebbe nascondersi al nostro sguardo; come pnre nessuna

1) S'intende che l'Autore suppone un lettore che non abbia fatto alcuno studio dell'astronomia. G. B.

altra porzione fino allora invisibile potrebbe scoprirsi agli occhi nostri. Ma poichè col cambiare posizione sul suolo che ci sostiene possiamo vedere alcuni astri abbassarsi verso la Terra e sparire sotto di essa, altri prima invisibili apparire ed elevarsi sul suolo, dobbiamo conchiudere che la superficie della Terra non è piana, ma curva e propriamente convessa ossia rigonfia. È questa convessità che ci occulta alcune porzioni del Cielo, quando viaggiamo sulla Terra e ci permette altresì di scoprirne nuove.

Questa conclusione si troverà confermata dal rapporto di quelli che hanno viaggiato per mare. Questi concordano in dire che la superficie terrestre è convessa in tutti i sensi; che i naviganti quando si avvicinano alla costa scorgono prime la cima delle montagne, poi le loro falde. Essi aggiungono che la Terra è come un globo sospeso nel Cielo, il quale sembra essere dappertutto ad eguale distanza. Alcuni navigatori assicurano anche di aver fatto il giro di questo globo 1). Dunque testimonianze molteplici e non sospette appoggiano la conclusione che abbiamo tratta dalle nostre prime osservazioni.

Ma noi stessi possiamo convincerci con gli occhi nostri della verità che qui cerchiamo di stabilire: infatti trasportandoci alla riva del mare, osserveremo che quando un vascello parte e si allontana dalla riva, noi cessiamo di vedere il corpo della nave, prima di perdere di vista le vele e gli alberi. E questo non deve già attribuirsi alle onde del mare, perchè ha luogo anche nei tempi più calmi, nè alla lontananza del vascello, poichè lo si scorgerebbe perfettamente ad una distanza tripla o quadrupla, e si scorgono oggetti di minor volume, come le vele e gli alberi. Dunque è la curvatura del mare la quale nasconde il corpo del vascello, prima di nasconderlo interamente al nostro sguardo; e quando il vascello è sparito interamente è la convessità delle acque, non la distanza che c'impedisce di vederlo.

Questa convessità delle acque è anche sensibile all'occhio, allorchè ci troviamo alla riva del mare; ed è essa che impedisce allo sguardo di spingersi al di là di certi limiti, molto più vicini che non crederemmo dapprima. È dimostrato che quando siamo elevati 7 metri sul livello del mare, non si può vedere che a 25 chilometri. Si tratta qui di un oggetto situato alla superficie dell'acqua. Quando invece l'oggetto si eleva sull'acqua, lo si scorge da tanto maggiore distanza quanto maggiore è la sua elevazione. Così si scorge in mare il picco di Teneriffa da più di 80 chilometri; e la vetta del Monte Bianco, sempre coperta di neve, si scorge su terra ad una distanza di 100 e più chilometri 2). *(Continua).*

---

1) Oggi il giro del globo è cosa non difficile nè rara e si può compiere in alcuni mesi.

2) Similmente quando ci si trova in un luogo elevato la visibilità geometrica è limitata dal cerchio base di un cono retto circolare avente per falda quella che è generata da una tangente alla superficie dell'acqua (supposto che una distesa di acqua

L'Eclisse solare del 17 Aprile 1912

OSSERVAZIONI DI FRANCESCO FACCIN a SCHIO

Eravamo già disposti, non ostante la tenue speranza che ci lasciava la pressione atmosferica, abbastanza alta in queste parti, a perdere lo spettacolo importante e magnifico dell'eclisse solare odierna, a causa delle dense nubi che ricoprivano tutto il cielo, e già avevamo perduto il primo contatto, allorquando la nuvolaglia cominciò ad assottigliarsi, e poco dopo mezzogiorno potemmo contemplare comodamente, molte volte anche senza vetri neri, perchè qualche nuvola li sostituiva benissimo, il disco solare già intaccato. In appresso potemmo osservare al cannocchiale di 122 mm. d'apertura, lo svolgersi di tutto il fenomeno sempre meglio, atteso il progressivo diradarsi delle nuvole; anzi avemmo dei momenti in cui il Sole si proiettava su parti del cielo perfettamente serene.

L'aspetto del fenomeno per Schio si presentò sensibilmente quale lo abbiamo tracciato nel disegno, esposto al pubblico, delle undici fasi da noi descritte in base al nostro calcolo già eseguito sin dall'anno scorso e pub-

---

circondi il luogo ove siamo). Per effetto della refrazione geodetica questa linea di orizzonte è elevata. L'espressione della depressione geometrica è in secondi di arco

$$206\ 264'',\ 8\sqrt{\frac{2a}{r}},$$

dove a è l'altezza dell'occhio sul livello del mare, r il raggio della Terra (supposta sferica). La refrazione geodetica aggiunge a questa espressione il fattore $\sqrt{\frac{x-1}{x}}$, essendo $x = 8{,}2$. Si può formare un quadro che dà il valore della depressione corrispondente a diverse altezze. Ecco qui un quadro per altezze da 1 a 100 metri.

Altezza dell'occhio	Depressione geodetica
1^m	1'.48''
10	5 .43
20	8 . 4
30	9 .53
40	11 .25
50	12 .46
100	18 . 3

G. B.

blicato in questo *Bollettino* 1). Non abbiamo potuto svolgere l'intero programma che avremmo desiderato, per mancanza di assistenti, per difetto di luogo adatto e di alcuni mezzi tecnici adeguati, e per lo stato del cielo poco favorevole. Tuttavia ci fu possibile fare alcune osservazioni importanti, che riassumiamo in breve:

1° — Il diametro lunare ci parve sempre *sensibilmente* minore del diametro solare. Ciò è della più alta importanza scientifica, e ci fece subito argomentare che lungo la linea della centralità, specialmente in Francia, l'eclisse non debba essere stata in nessuna parte perfettamente totale, ma solamente anulare. Tutt'al più in qualche luogo i diametri del Sole e della Luna potrebbero forse essere stati osservati come identici.

2° — L'ultimo contatto avvenne con una leggera *antecipazione* sul calcolo: altro importante risultato per la determinazione di un più esatto valore del diametro lunare, e per qualche ritocco della teoria della luna, donde si ricavano le tavole del movimento della medesima. Per il calcolo avevamo adoperato i valori della *Connaissance des Temps*.

3° — Il contorno della Luna presentò sempre le sporgenze delle montagne lunari, d'una nettezza sorprendente. Tali sporgenze erano relativamente così notevoli, che non esitiamo ad affermare esser esse una tra le principali cause della lieve incertezza che regna ancora sul valore del diametro lunare; e della lieve differenza tra l'osservazione ed il calcolo nell'ora dei contatti.

4° — Il disco lunare ci apparve sempre perfettamente nero; mancò il confronto delle tinte tra il medesimo e le macchie del Sole, perchè non ve ne erano. Nessun filo brillante (che si dice osservato da alcuni in altre eclissi) del lembo concavo del Sole. Nessun indizio di visibilità dei contorni della Luna fuori del Sole, come alcuni credettero osservare in altre occasioni, proveniente dalla proiezione del disco lunare sulla corona luminosa solare.

5° — Osservata pure la luce livida, cenerognola, nella fase massima ed alquanto prima e dopo, la quale sarebbe prodotta dalla luce roseo-bleu della cromosfera e delle protuberanze solari al diminuire della luce fotosferica.

Schio, 17 Aprile, sera.

---

1) I risultati del calcolo erano in tempo medio, civile dell'Europa centrale:
Primo contatto a $11^h. 57^m. 41^s$
Fase massima a 13 . 20 . 37
Ultimo contatto a 14 . 42 . 5
Grandezza massima = 0,811 del diametro solare.
Angolo al polo nel 1° contatto 242°; al 2° contatto 44. Angolo allo zenit al 1° contatto 247°; al 2° contatto 9°.

ATTI DELLA "URANIA,,

Seduta del 31 Gennaio 1912.

Alle 21 h. 10 m. il presidente prof. G. Boccardi dichiara aperta la seduta. Letto ed approvato il processo verbale dell'adunanza del 24 c. m., il presidente comunica di aver, suo malgrado, dovuto constatare che l' « Annuaire du Bureau des longitudes » mentre sino allo scorso anno, ossequente ai calcoli dell'astronomo Schiaparelli aveva accennato alla probabilità che il pianeta Venere avesse una rotazione di lunga durata, quasi eguale a quella della sua rivoluzione cioè di 225 giorni, quest'anno invece, lascia ogni cosa nel dubbio, sicchè ritiene ancora probabile una durata di 24 ore circa, valore questo confermato da recenti osservazioni fatte sulla rotazione di Venere, basata sulla considerazione di alcune deboli macchie riscontrate recentemente su quel pianeta.

Egli soggiunge tosto che, se pur questo risultato dovrà essere ritenuto come il vero, tuttavia il fervore, la costanza e l'amore al lavoro, mostrati da quel grande maestro, ci saranno sempre i migliori degli esemplari.

Segue la lezione popolare intorno alla « determinazione del tempo » tenuta dalla dottoressa Giovanna Greggi, con osservazioni fatte dal prof. G. Boccardi, dopo cui alle ore 22 la seduta è tolta.

Seduta del 7 Febbraio 1912.

Aperta la seduta alle ore 21, letto ed approvato il processo verbale dell'ultima adunanza, il prof. Boccardi comunica ai presenti una lettera dell'ill. colonnello Caputo, presidente della Commissione geografica militare in Tripoli, con cui questi invia alla Società « Urania » i suoi ringraziamenti per gli auguri pervenutigli a nome di questa Società e per le pubblicazioni avute in dono dal Presidente.

Data notizia delle onoranze che prossimamente si faranno al distintissimo compilatore di cataloghi sig. Auwers, in occasione del suo 60° anno di dottorato, il Presidente annunzia che il Consiglio direttivo, su proposta di alcuni soci, ha deliberato che le lezioni popolari e le ammissioni di nuovi soci debbano aver luogo d'ora in poi il 1° e 3° mercoledì di ogni mese, riservando agli altri mercoledì i colloqui e la lettura di riviste e di bollettini della biblioteca sociale. Accennato infine alla opportunità di rilasciare agli inscritti all' « Urania » un diploma, come appunto sogliono fare società affini, il Presidente cede la parola al socio sig. Ettore Roggiero, il quale tiene la lezione popolare col trattare delle *macchie solari*. Susseguite alcune osservazioni e spiegazioni sullo stesso argomento, alle ore 22 la seduta è tolta.

Seduta del 21 Febbraio 1912.

Convenuti alle ore 21 a Palazzo Madama alcuni soci, poichè lo stato del cielo porge occasione propizia per osservazioni della volta celeste, essi salgono a piccoli gruppi sulla terrazza dell'Osservatorio, cui col Dollond mirano con tutta comodità e con piena soddisfazione Saturno in Ariete, Marte in Toro, Orione, le Iadi, le Pleiadi, Sirio, Procione, Polluce e Regolo. Alle ore 22 le osservazioni hanno termine.

Seduta del 6 Marzo 1912.

All'ora consueta si trovano nella sede sociale quattordici soci ed alcuni invitati. In seguito ad approvazioni del processo verbale delle adunanze del 7 e 21 febbraio scorso, ammesso con votazione ed approvazione unanime nn nuovo socio, prende la parola il cav. prof. Federico Sacco, del R. Politecnico di Torino, il quale tiene la lezione popolare col dire come si sia formata la superficie terrestre e come si trovino disposte le masse terrestri rispetto al livello marino, illustrando la lezione col mostrare ai presenti parecchie tavole schematiche da lui compilate, riferentisi a quegli argomenti. Alle ore 22 il presidente toglie la seduta.

Seduta del 20 marzo 1912.

Alle ore 21, essendo presenti parecchi soci, il Presidente prof. G. Boccardi dichiara aperta la seduta. Letto ed approvato il processo verbale dell'ultima adunanza, si procede alla votazione per l'ammissione di nuovi soci. In seguito alla lettura del rendiconto finanziario pel 1911 compilato dal tesoriere sig. cav. Stefano Rota, vengono nominati tre revisori dei conti nelle persone dei sig.ri soci Angelo avv. Giannosa, Ettore Ruggiero e Guido Girola. Sopraggiunti altri 14 soci, il Presidente dà comunicazione di un telegramma del socio prof. D. Bruno da Mondovì, il quale per parecchie sere ha osservato lo zodiaco tutto rischiarato. Anche altri soci, fra i quali la signorina Scalvedi, hanno osservata la luce zodiacale in Torino. Cede quindi la parola alla signorina dott.ssa Giovanna Greggi, la quale tiene la lezione sulla « Meteorologia popolare ».

Susseguite alcune osservazioni e spiegazioni, alle ore 22 la seduta è tolta.

Processo verbale della seduta del 3 aprile 1912.

Aperta la seduta alle ore 21, letto ed approvato il processo verbale dell'ultima adunanza, il presidente prof. G. Boccardi comunica ai presenti i saluti che l'egregio capitano Carlo Bergera invia dalla Libia ai consoci dell'« Urania ». Prende poi la parola il signor Ettore Ruggiero, il quale tiene la lezione popolare col dire degli *eclissi*. Invitati i soci per le ore 11 e 50^m del 17 corrente mese ad osservare il prossimo eclisse parziale del sole dalla terrazza dell'Osservatorio di Palazzo Madama, con reciproci auguri di buone feste pasquali, il presidente alle ore 22 e 10^m toglie la seduta.

NOTIZIE

Diversa velocità delle stelle rosso-gialle e bianche. — Il Bollettino « Das Weltall » comunica che il prof. Kapteyn per mezzo di osservazioni spettrali ha trovato che la velocità delle stelle fisse aumenta colla loro età, cosicchè le stelle rosse in media si muovono più velocemente che le bianche. Il sig. Weersma, in base all'ipotesi di Eddington che esistano due radianti per le stelle più chiare, di cui l'uno in Ercole l'altro in Orione, trova che la velocità delle stelle rosso-gialle è quasi una volta e mezza più grande di quella delle stelle bianche; ciò che concorda appunto colle affermazioni del prof. Kapteyn.

La costante solare di radiazione. — Il sig. C. G. Abbot ed i suoi colleghi, mediante uno speciale apparecchio, determinarono il valore minimo della costante solare di radiazione e le sue possibili fluttuazioni, facendo osservazioni a Washington, al monte Wilson ed al monte Whitney. Essi fecero più di 400 osservazioni dall'anno 1902 al 1910, ma specialmente ed accuratamente negli anni 1908-09-10 e trovarono come valore minimo dell'intensità della radiazione solare fuori dell'atmosfera, alla distanza minima dal sole, 1,922 (15° C) calorie per centimetro quadrato e per minuto, potendo questo valore aumentare alquanto sugli anni di minor attività delle macchie solari. Pare che i valori della costante solare non dipendano dall'altitudine del luogo d'osservazione sino alla maggiore altitudine provata che fu di 4420 metri. Si verificano poi delle fluttuazioni in questi valori per intervalli piuttosto irregolari di 5 a 10 giorni, le quali paiono indicare una vera variabilità del sole. Allo scopo di dare maggior fondamento a questa conclnsione verranno fatte osservazioni giornaliere per un periodo di varî mesi in California e nel Messico.

Stelle doppie. — Nel *Boletin del Observatorio astronomico nacional* di Messico i sigg. C. Rodriguez e I. Gallo dànno dne metodi eleganti e semplici per ottenere gli elementi delle orbite di stelle doppie.

Schiacciamento polare di Giove. — Le osservazioni ci dànno lo schiacciamento del pianeta Giove, ma data la difficoltà di osservazioni siffatte, i valori trovati da diversi astronomi presentano divergenze che giungono ad $\frac{1}{100}$ della qnantità da determinarsi. Per altri pianeti le divergenze sono molto più grandi, cioè di $\frac{1}{20}$, di $\frac{1}{10}$ e più. Ora chi sa che si è potnto determinare lo schiacciamento dell'ellissoide terrestre dallo studio di una ineguaglianza ossia perturbazione nel moto della Luna intorno alla Terra, può domandare perchè non si ricorra allo studio delle pertnrbazioni dei satelliti dei pianeti maggiori per dedurne un valore, diciamo così, teorico del loro schiacciamento.

Però si deve rispondere che pel sistema Terra-Luna questo metodo ha dato buoni risultati, perchè la Terra non ha altri satelliti, i quali perturbino la Luna, mentre, ordinariamente, gli altri pianeti maggiori, se hanno satelliti, ne hanno più di uno. Così Marte ne ha 2, Giove 8, Saturno 10, ecc. Fa eccezione Nettuno, di cui non si conosce che un solo satellite. Ora quando esistono più satelliti, essi si perturbano l'un l'altro e ne segue grave difficoltà nel determinare lo schiacciamento del pianeta per questa via. Ora per Giove, si presenta la condizione favorevole che il 5° 1) dei suoi satelliti, è così vicino al pianeta che a stento si distingue con potentissimi cannocchiali, essendo avvolto dalla chiarezza del pianeta. Questa grande vicinanza a Giove rende quasi nulla l'azione degli altri 7 satelliti su di esso, quindi mette in evidenza le ineguaglianze prodotte nel suo moto dallo schiacciamento di Giove.

Partendo da questo principio il chiarissimo ingegnere G. Armellini 2) ha ripresa una teoria analoga del Laplace, l'ha estesa ed, applicatala al 5° satellite di Giove, ha trovato per esso lo schiacciamento $\frac{623}{10000}$, che differisce per $\frac{1}{10000}$ dal valore $\frac{622}{1000}$ ottenuto dall'insieme delle osservazioni e misure. Ci rallegriamo col valoroso A. ed anche con l'illustre prof. Levi-Civita, il quale è fra i pochissimi (purtroppo!) i quali nel nostro paese si occupano di Meccanica celeste, sia col produrre lavori personali sia con inspirarne.

G. B.

Splendore fotografico della Luna. — Da ricerche fatte in questi ultimi anni nell'Osservatorio di Praga risulta che la luminosità fotografica della Luna piena è uguale a 2345 volte quella di una candela messa ad un metro di distanza, e circa 10 volte più grande dello splendore visuale. Inoltre la luminosità fotografica della Luna al 1° quarto è circa $^1/_{10}$ di quella della Luna piena, quella poi dell'ultimo quarto è circa $^1/_6$ della Luna piena.

Fenomeni principali nel Giugno 1912.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Giugno 1. — A 11^h	Giove in opposizione al Sole: occasione favorevolissima alle osservazioni.
» 3. — » 0^h	Giove al perigeo (massima vicinanza alla Terra).
» 3. — » 5^h	Mercurio in congiunzione con Saturno (Mercurio a 0°.28′ Nord).
» 4. — » 10^h	Urano in congiunzione con la Luna (Urano a 4°.31′ Nord).
» 9. — » 8^h	Marte all'afelio.
» 11. — » 8^h	Mercurio al nodo ascendente.
» 12. — » 6^h	Mercurio in congiunzione con Venere (Mercurio a 0°.26′ Nord).
» 13. — » 14^h	Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno a 5°.15′ Sud).
» 14. — » 22^h	Venere in congiunzione con la Luna (Venere a 4°.29′ Sud).
» 15. — » 3^h	Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio a 3°.48′ Sud).

1) Quinto per ordine di scoperta non per distanza da Giove.

2) *Determinazione matematica dello schiacciamento polare di Giove;* Roma, 1912.

Giugno 15.	— A	23^h	Mercnrio al perielio.
» 17.	— »	4^h	Nettuno in congiuuzione con la Luna (Nettuno a 5°. 38′ Sud).
» 17.	— »	13^h	Mercurio in congiuuzioue superiore col Sole.
» 18.	— »	4^h	Mercurio all'apogeo.
» 18.	— »	12^h	Marte iu congiunzione con la Luna (Marte a 3°. 29′ Sud).
» 18.	— »	23^h	Venere al nodo ascendeute.
» 21.	— »	$20^h.17^m$	Il Sole entra nel segno del Cancro: ***Principio dell'estate astronomica.***
» 26.	— »	6^h	Mercurio alla massima latitudine eliocentrica Nord.
» 27.	— »	5^h	Giove in conginnzione con la Lnna (Giove a 4°. 37′ Nord).
» 30.	— »	8^h	Mercurio in congiunzione con Nettuno (Mercurio a 2°. 27′ Nord).

Fasi della Luna:	8 Giuguo	Ultimo Quarto	»	$3^h.36^m$
	15 »	Luna Nuova	»	7 . 24
	21 »	Primo Qnarto	»	21 . 39
	29 »	Luna Pieua	»	14 . 34
Luna apogea:	4 »	a 14^h		
Luna perigea:	16 »	» 17		

I Pianeti nel Giugno 1912.

Mercurio è iuosservabile.
Venere è inosservabile.
Marte visibile alla sera ad occidente.
Giove visibile tutta la notte. Si raccomandano le osservazioni.
Saturno visibile la mattina al crepuscolo ad oriente nel Toro.
Urano visibile fra il Sagittario ed il Capricorno, dalle 23^h in poi.
Nettuno in Gemelli, inosservabile.

Eclissi dei Satelliti di Giove.

Giuguo 2.	— Il	II	entra nell'ombra	a $23^h.\ 1^m.\ 18^s$
» 4.	— »	I	» »	» 23 . 34 . 32
» 10.	— »	II	» »	» 1 . 37 . 52
» 12.	— »	I	» »	» 1 . 28 . 38
» 27.	— »	I	» »	» 23 . 45 . 42

Il Cielo stellato.

Giugno 1°, a ore 21; il 16, a ore 20.

A *Nord* l'Orsa Maggiore comincia a ridiscendere; il Dragone alto; Cefeo sotto la Polare; più sotto Cassiopea; Perseo all'orizzonte.

Ad *Est* la Lira con Vega, molto alta; a Nord-Est il Cigno con Deneb; e sotto, a destra, l'Aquila con Altair.

A *Sud* alto Artnro ed il Bifolco; davanti la Vergine con Spica; presso l'orizzonte il Corvo e l'Idra; all'orizzonte la testa del Centanro; la Bilancia già alta; lo Scorpione con Antares si leva a Sud-Est; sopra Ofiuco ed il Serpente.

Ad *Ovest* il Leone, discendente; a Sud-Ovest il crepuscolo impedisce la visibilità dei Gemelli e del Caucro, i quali sono già tramontati quando la notte è fatta.

F. Faccin.

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile.*

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.

Come si trova la via in alto mare

DEL PROFESSORE G. PES

A bordo dei grandi transatlantici si trovano sempre viaggiatori assai colti: letterati, artisti, diplomatici, commercianti, industriali. Fra essi, nelle lunghe giornate, tra cielo e mare, si fanno conversazioni piacevoli e istruttive. E, sulle diverse questioni, non mancano i competenti che sanno dare notizie e spiegazioni esaurienti. Ma quando (come accade spesso) qualcuno presenta il quesito «come fanno i naviganti a trovare la via in pieno oceano?» ben di rado vi è, tra i passeggeri, chi sappia rispondere. Allora si cerca d'*intervistare,* sull'argomento, il comandante o gli ufficiali di bordo. Questi sono abituati a sentire il quesito, che si presenta loro quasi ad ogni viaggio. E, il più delle volte, rispondono così: « Abbiamo la carta, la bussola e il timone ». Questa risposta, così concisa ed incompleta, non è tale da soddisfare la curiosità di coloro che propongono il quesito.

Procureremo qui di chiarire e completare la suaccennata risposta, almeno per quel tanto che può bastare a dare *un'idea adeguata* della *possibilità* di risolvere il problema, senza entrare nelle particolarità matematiche e tecniche, necessarie per la sua risoluzione effettiva. Sia nella fig. 1 (che rappresenta la *carta marina*) T il punto a cui la nave è destinata, ed A il punto che essa occupa in un dato istante. L'angolo NAT, fra la congiungente AT e il meridiano NA della nave, è la *rotta* che essa deve seguire.

La bussola (colle opportune correzioni di deviazione e declinazione magnetiche) indica abbastanza bene la direzione del Nord, e quindi di tutti gli altri punti dell'orizzonte; e il timone, manovrato convenientemente, permette di volgere la prua a qualsiasi punto dell'orizzonte. Ma verso *quale* punto dell'orizzonte bisogna dirigere la nave, per arrivare al lontano e invisibile punto di destinazione?

Basta dare un'occhiata alla fig. 1 per vedere subito che ciò

dipende dalla *posizione della nave*. A seconda che la nave si trova, per esempio, in *A*, *B*, *C*, le direzioni da seguire sono rispettivamente: *APT* (verso Nord-Ovest o Maestro), *BPT* (verso Nord o tramontana), *CPT* (verso Nord-Est o Greco). I circoletti disegnati nella

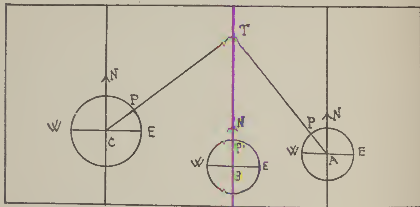


Fig. 1.

figura rappresentano le *rose* della bussola nelle tre posizioni considerate. Il problema essenziale della navigazione è dunque questo: Determinare in qualunque istante la posizione della nave.

Tutti sanno che la posizione di un punto qualunque sulla superficie terrestre è individuata dalle sue *coordinate geografiche*, cioè la *latitudine* e la *longitudine*.

Sia (fig. 2) *PP'* l'asse terrestre, *QqQ'* l'equatore, *PaqP'* il meridiano che passa per un punto *a*.

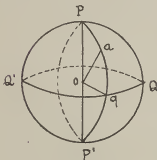


Fig. 2.

La *latitudine* di un punto *a* è l'angolo *aoq* formato dalla *verticale ao* di tale punto col piano dell'equatore. Nella maggior parte dei problemi di navigazione la terra si considera come perfettamente sferica. Quindi la linea verticale, in qualunque punto *a*, passa pel centro della terra. Il predetto angolo *aoq* è misurato dall'arco (non maggiore di 90 gradi) *aq* del meridiano che passa per *a*, compreso fra *a* e l'equatore. Supponendo che *PQ* sia il *primo meridiano* (la marina italiana adotta quello di Greenwich), per longitudine di un punto *a* s'intende l'angolo che forma il meri-

diano di *a* col primo meridiano. Quest'angolo è misurato dall'arco (non maggiore di 180°) *Qq* di equatore, compreso fra il primo meridiano e il meridiano del punto.

Nella fig. 3 il circoletto interno rappresenta il *meridiano terrestre dell' osservatore* situato nel punto *a*. Il diametro *pp'* rappresenta l'asse terrestre, e *qq'* l'equatore. Il circolo esterno (concentrico al precedente) rappresenta il *meridiano celeste dell' osservatore.* I diametri *PP'*, *ZN* rappresentano, rispettivamente, l'asse del mondo (o asse celeste) e la linea verticale. I punti *P*, *P'* (estremi dell'asse celeste) sono i poli celesti (artico ed antartico). I punti *Z*, *N* (estremi della linea verticale) sono lo *zenit* e il *nadir*. I diametri *QQ'*, *HH'* rappresentano le tracce dell'equatore celeste e dell'orizzonte vero o astronomico. Le due parti eguali *PQP'*, *PQ'P'*, in cui il meridiano celeste del luogo è diviso dall'asse del mondo, si chiamano rispettivamente *semimeridiano superiore* e *semimeridiano inferiore:* il primo contiene lo zenit e l'altro il nadir. La parte *HP'* del semimeridiano superiore è invisibile (perchè sotto l'orizzonte); e la parte *PH'* del semimeridiano inferiore è visibile (perchè sopra l'orizzonte).

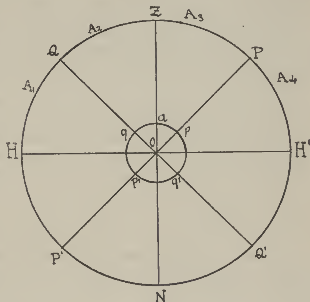


Fig. 3.

Gli astri, nel loro moto apparente diurno (che è dovuto alla rotazione apparente della sfera celeste, e che ha luogo in circoli paralleli all'equatore), passano una volta al semimeridiano superiore, e una volta al semimeridiano inferiore; questi due passaggi si chiamano *culminazioni*, superiore e inferiore. Le culminazioni osservabili sono quelle che hanno luogo sopra l'orizzonte, come:

in A_1 (fra l'orizzonte e l'equatore), in A_2 (tra l'equatore e lo zenit), in A_3 (tra lo zenit e il polo), e in A_4 (tra il polo e l'orizzonte). Le prime tre sono culminazioni superiori, e l'ultima è una culminazione inferiore. Ricordiamo che, sulla sfera celeste, l'arco di meridiano che passa per un dato punto, compreso fra il punto stesso e l'equatore, si chiama *declinazione* di quel punto.

Ciò premesso, risulta chiaramente alla fig. 3 che l'angolo *aoq* (ossia la latitudine dell'osservatore in *a*) è misurato non solo dall'arco terrestre *aq* ma anche dall'arco celeste *ZQ* (declinazione dello zenit).

Per mezzo di un istrumento speciale (il sestante), che non è altro che un *goniometro a riflessione*, si può ottenere, a bordo, l'*altezza* di un astro sull'orizzonte. Se l'osservazione ha luogo nell'istante della culminazione, l'altezza si chiama *meridiana*. Il complemento di questa (a 90°) ci dà la *distanza zenitale meridiana*, ossia l'arco del meridiano celeste del luogo, compreso fra l'astro e lo zenit. Tale arco, a seconda che l'astro culmina in A_1, A_2, A_3, è rispettivamente A_1Z, A_2Z, A_3Z. La declinazione dell'astro si trova nell'*effemeride*. Nel primo caso la declinazione è QA_1, e la latitudine *ZQ* è data dalla differenza aritmetica: distanza zenitale A_1Z meno declinazione QA_1; nel secondo caso la latitudine *ZQ* è data dalla somma: distanza zenitale A_2Z più declinazione QA_2; nel terzo caso la latitudine *ZQ* è data dalla differenza: declinazione QA_3 meno distanza zenitale A_3Z.

Per il quarto caso (culminazione inferiore in A_4), basta notare che la latitudine è anche rappresentata dall'arco *PH'*, cioè dall'*altezza del polo sull'orizzonte* (gli archi *PH'* e *ZQ* sono eguali perchè hanno lo stesso complemento *ZP*). Perciò, in questo caso la latitudine è data dalla somma: altezza A_4H' più *distanza polare* A_4P (quest'ultimo arco è il complemento della declinazione A_4Q'),

Nell'emisfero boreale si può osservare la *stella polare*. Questa dista poco dal polo; in modo che, mediante una piccola correzione, dall'altezza di tale stella si deduce subito l'altezza del polo, cioè la latitudine.

La longitudine è data, come è noto, dalla differenza di ora che si ha, in un medesimo istante, nel meridiano dell'osservatore e nel primo meridiano. S'immagini (fig. 2) una sfera (concentrica alla sfera terrestre) rappresentante la sfera celeste. La terra, per effetto della rotazione intorno all'asse *PP'* (rotazione che ha luogo

da occidente verso oriente, ossia da sinistra a destra per un osservatore che guarda al Nord), porta successivamente i piani dei suoi meridiani a coincidenza con un dato punto del cielo. Poichè l'intero giro di 360 gradi si compie in 24 ore, ciascun meridiano gira di un angolo di 15 gradi, o di 15 primi o di 15 secondi di arco, per ogni ora o minuto o secondo di tempo, rispettivamente. Consideriamo, ad esempio, l'istante in cui il piano del primo meridiano *PQ* (fig. 2) si trova in coincidenza col Sole. Noi diciamo che in questo istante è *mezzogiorno* nel primo meridiano. Ma se il meridiano *Paq* dell'osservatore si trova, per esempio, a 60 gradi di longitudine ovest, è chiaro che dovranno passare 4 ore a fin che il meridiano *Paq* giunga a coincidenza col Sole. Vale a dire, che, mentre è mezzodì nel primo meridiano sono le 8 antimeridiane nel meridiano del luogo, e quando in questo sarà mezzodì saranno le 4 pomeridiane nel primo meridiano.

L'ora del primo meridiano si può avere a bordo, in qualunque istante, per mezzo del *cronometro*, che il capitano ha cura di regolare (o far regolare) sul tempo del primo meridiano, prima della partenza. L'ora locale, nel medesimo istante, si deduce dall'osservazione dell'altezza di un astro. Supponiamo che questo si trovi nel punto *A* (fig. 4). Per mezzo del sestante si ottiene l'*altezza*, cioè l'arco *Ah*, il cui complemento è l'arco *AZ*, cioè la *distanza zenitale;* per mezzo dell'effemeride si ottiene la *declinazione*, ossia l'arco *Aq*, il cui complemento è l'arco *AP*, che è la *distanza polare;* si ottiene, in fine, la latitudine, cioè l'arco *ZQ*, partendo dalla latitudine che si ebbe nel mezzodì precedente (coll'osservazione dell'altezza meridiana) e tenendo conto (nell'intervallo) degli elementi del movimento della nave, cioè della *rotta* e *velocità*, date dalla *bussola* e dal *lock*.

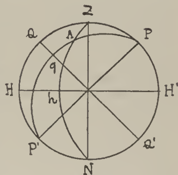


Fig. 4.

Nel triangolo sferico *ZPA* (zenit, polo, astro) si conoscono, in tal modo, i tre lati, cioè: *ZP* (*colatitudine*, ossia complemento della latitudine *ZQ*), *AP* (distanza polare) e *AZ* (distanza zenitale); e si può calcolare, coi metodi che insegna la trigonometrica sferica,

l'angolo APZ (*angolo orario*) formato dal meridiano celeste PAP' (circolo orario) dell'astro col meridiano celeste PZP' del luogo. Quest'angolo, espresso in ore e parti di ora, rappresenta quanto tempo manca alla prossima culminazione (se l'astro è nell'emisfero orientale), o quanto tempo è trascorso dalla detta culminazione (se l'astro è nell'emisfero occidentale). Supponendo che l'astro osservato sia il Sole, l'angolo orario fa conoscere immediatamente l'ora vera locale.

I metodi che abbiamo sommariamente esposto erano, fino a pochi anni fa, di uso comune presso i naviganti di tutto il mondo, e lo sono ancora presso molti naviganti della vecchia scuola.

Ma tali metodi hanno inconvenienti gravi.

E principalmente questo: che essi potevano essere applicati soltanto in circostanze speciali. Infatti, per determinare la latitudine coll'altezza meridiana di un astro, bisognava aspettare l'istante della culminazione; e per determinare la longitudine col calcolo dell'angolo orario, allo scopo di attenuare l'influenza degli errori inevitabili nell'osservazione, bisognava far questa in prossimità degl'istanti in cui l'altezza dell'astro varia più rapidamente.

La nautica possiede ora metodi assai migliori, per mezzo dei quali si può, con egual precisione, trarre partito dalle osservazioni su qualunque astro, in qualunque istante del giorno e della notte, senza bisogno di aspettare circostanze speciali.

Il concetto dei nuovi metodi è analogo a quello su cui si fonda la determinazione del *punto nave* nella navigazione in vista di terra, mediante i rilevamenti di punti noti della terra.

Sia A (fig. 5) un punto a terra (faro, capo, ecc.) segnato sulla carta marina. Supponiamo che da bordo si faccia il *rilevamento* di questo punto, ossia si misuri (per mezzo della bussola adattata per tale scopo) l'angolo NOA che forma il verticale del punto A col meridiano della nave in o; e supponiamo che quest'angolo sia, ad esempio, Nord 50° Est. È chiaro che se si conduce sulla carta, pel punto A la retta AC, che formi col meridiano di A l'angolo SAC eguale e opposto ad NOA (cioè, nell'esempio supposto, Sud 50° Ovest), è chiaro, dico, che questa retta AC passa pel punto o rappresentativo della posizione della nave. Si ottiene così una *linea di posizione*, ossia un *luogo geometrico* della posizione dell'osservatore. Se, contemporaneamente al punto A, si rileva un secondo punto a terra B (notato sulla carta), si potrà, analogamente,

costruire l'altra retta di posizione *BD*. L'incontro delle due rette in *o* determina, sulla carta, il *punto nave*.

Orbene, la moderna navigazione astronomica insegna appunto il modo di dedurre delle *linee di posizione*, per mezzo dell'osservazione di punti celesti, ossia di astri, in qualunque istante.

Immaginiamo il circolo descritto sulla sfera celeste con centro l'astro e raggio sferico la sua *distanza zenitale* (complemento dell'altezza dedotta dall'osservazione). È chiaro che lo zenit si troverà in un certo punto della circonferenza di tale circolo. Questo è, perciò, un *luogo* geometrico dello zenit, e si chiama *circolo d'altezza*.

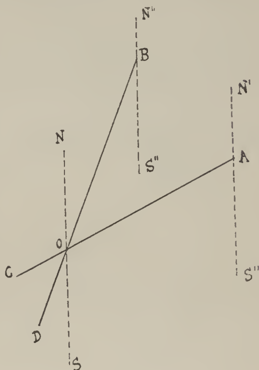


Fig. 5.

Immaginiamo, di più, il cono che ha per vertice il centro comune della sfera terrestre e celeste, e per base il *circolo d'altezza*.

Questo cono interseca la superficie terrestre secondo un altro circolo, la cui circonferenza passa per tutti i punti della superficie terrestre, dai quali, nel medesimo istante, si sarebbe osservata la medesima altezza del medesimo astro. Tale circolo è, per ciò, un luogo geometrico dell'osservatore, e si chiama *circolo di posizione*.

Sarebbe facile costruire questo circolo sopra un globo, e anche proiettarlo per intero sulla carta marina. Ma ciò non è necessario.

La *rotta* e *distanza* percorsa dalla nave, a partire dall'ultimo punto determinato esattamente con rilevamenti terrestri o con osservazioni astronomiche (rotta e distanza che, come abbiamo già

detto, si deducono a bordo dalla bussola e dal lock) permettono di determinare, in ogni istante, il *punto stimato*, ossia una *posizione approssimativa* della nave. Il *punto stimato* permette di ridurre ad un brevissimo tratto la costruzione della curva che, sulla carta, rappresenterebbe il circolo di posizione. Infatti, sia Z (fig. 6) il punto stimato sulla superficie terrestre, al quale corrisponde lo *zenit stimato* sulla sfera celeste. Immaginando il circolo costruito con centro Z e con raggio sferico ZH, eguale al massimo errore presumibile sul punto stimato, è chiaro che la nave deve trovarsi entro la superficie limitata da questo circolo. Ma, contemporaneamente, la nave si trova sulla circonferenza BRC del circolo di posizione. Dunque l'incertezza del *punto nave* è limitata alla parte eRi, del circolo di posizione, che è compresa entro il circolo DEH (circolo di errore del punto stimato). Ora, l'arco eRi è generalmente tanto piccolo che può ritenersi come confuso colla tangente aRb nel suo punto medio R; e questo punto è dato dall'intersezione del circolo di posizione col circolo massimo ARZ (*verticale stimato dell'astro*). È facile ottenere sulla carta le proiezioni del segmento ZR, e quindi del punto R e della tangente ab. Si consideri il triangolo sferico che ha per vertici i punti P (polo), Z (zenit stimato) ed A (astro). In questo triangolo

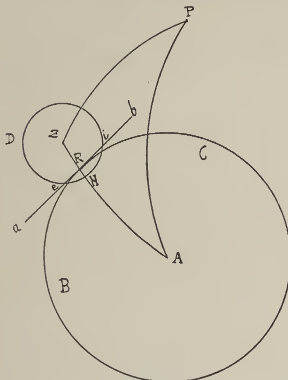


Fig. 6.

sono noti i lati ZP (complemento della latitudine stimata), AP (distanza polare dell'astro, o complemento della sua declinazione), e l'angolo compreso ZPA (*angolo orario stimato*, che si ha dal confronto delle posizioni dello zenit stimato e dell'astro, relativamente al primo meridiano). Si può dunque calcolare l'angolo PZA (angolo azimutale stimato) e il lato ZA (distanza zenitale stimata).

La differenza fra le distanze zenitali: stimata ZA (dedotta dal calcolo), e vera RA (dedotta dall'osservazione) fa conoscere il segmento ZR.

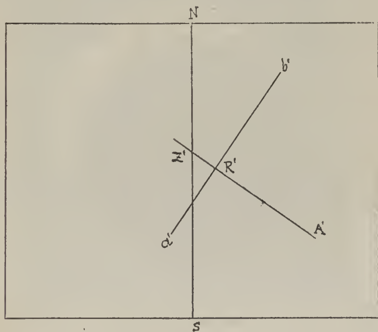


Fig. 7.

Allora, conducendo pel punto Z' (fig. 7), rappresentante il punto stimato sulla carta, la retta $Z'A'$, che formi col meridiano $NZ'S$ l'angolo $NZ'A'$ eguale all'angolo azimutale calcolato, prendendo su questa retta (nella scala appropriata) il segmento $Z'R'$, eguale alla predetta differenza ZR, e conducendo, in fine, pel punto R', e perpendicolarmente alla $Z'A'$, la retta $Z'A'$, si ottiene sulla carta la *retta di posizione* della nave. Osservando contemporaneamente due astri (oppure un medesimo astro in due istanti diversi), si ottengono in tal modo due rette di posizione, le quali dànno, nel loro punto d'incontro, la posizione dell'osservatore.

Madame LEPAUTE.[1]

Nicole-Reine Etable de la Brière qui épousa, en 1749 (2), le célèbre horloger Lepaute, était née le 5 janvier 1723 à Paris. Elle fut, avant tout, la collaboratrice de son mari et du célèbre astronome Jérôme Lalande: la part importante qu'elle prit à la confection du traité d'horlogerie de son mari, et les nombreux calculs astronomiques qu'elle effectua, l'ont fait connaître du monde savant.

L'histoire de la famille Lepaute mérite de retenir un instant l'attention, car elle constitue un bel exemple et pourrait se résumer ainsi: *Intelligence et travail.*

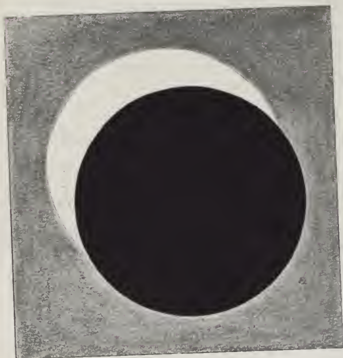
Les deux frères Jean-André et Jean-Baptiste Lepaute, dont le nom originaire était Paute, naquirent à Thonnelalong, arrondissement de Montmédy, département de la Meuse; ils eurent pour père André Le Paute, natif de Mogue, près Carignan (Ivoy), département des Ardennes, et pour mère Elisabeth Doulet; leur sœur, Elisabeth, avait épousé le sieur Jean Henry, cultivateur à Thonnelalong, dont elle eut un fils, Pierre Henry (1745-1806). Telle est l'origine de la dernière raison de la maison Henry-Lepaute.

Jean-André Lepaute, l'aîné, né en 1720, consacra les premières années de sa jeunesse à l'instruction nécessaire pour entrer dans l'état monastique; son père, homme très intelligent pour la confection des instruments aratoires et de tout ce que son imagination lui suggérait, le détourna de cette vocation pour lui apprendre l'état de fondeur en cuivre; ce fut à Maton, village près de Carignan, qu'il fit ses premiers essais, et où il exécuta divers ouvrages d'horlogerie à l'usage des campagnes; mais le désir de la perfection lui fit naître l'envie de quitter son pays natal pour venir à Paris.

Ce fut en l'année malheureuse de 1740 que Jean-André Lepaute, alors agé de vingt ans, arriva dans la capitale. Sans appui et sans aucune ressource, dominé seulement par un désir extraordinaire d'acquérir des connaissances dans un art aussi difficile que

(1) Les noms avaient encore, au XVIII siècle, la plus grande souplesse: on trouve écrit Le Paute, Lepeaute, Le Paulte, etc...; nous adoptons ici l'ortographe en usage actuellement encore dans la famille.

(2) Et non 1748 comme le donnent tous les auteurs.



Eclisse del 17 Aprile 1912
osservato da F. Faccin a Schio.

celui de l'horlogerie, ce qui lui fit surmonter bien des obstacles. Il trouva moyen d'entrer chez un habile horloger de la capitale: les progrès qu'il fit en très peu de temps le mirent à même de pourvoir à tous ses besoins, et lui facilitèrent les moyens d'acquérir des connaissances plus étendues dans la théorie de son art, par la fréquentation et les rapports qu'il eut, non seulement avec les artistes en tous genres, mais, encore, avec les savants. Il se lia d'amitié avec le géomètre Clairaut et l'astronome Lalande: cette liaison lui fut d'un grand secours pour arriver à la perfection de son art, et il lui dut peut-être de briller au premier rang dans les fastes de la grande horlogerie civile.

Vers la fin de 1747, ou au commencement de 1748, il engagea son jeune frère Jean-Baptiste Lepaute, né en 1727, à venir à Paris pour lui faire suivre la même carrière que lui. Ce jeune frère faisait alors ses études pour parvenir à la prêtrise: il était doué de dispositions si favorables pour l'horlogerie qu'au bout de quelques mois de pratique il fut en état de construire, sous les yeux de son frère, une horloge horizontale pour le château royal de la Muette (Meûte); on appelle ainsi les horloges dont la cage est couchée et dont les roues sont placées les unes à la suite des autres dans un même plan horizontal. Cette machine, dans ce temps, fixa l'attention de tous les connaisseurs, et elle le méritait.

Peu de temps après ils firent une horloge horizontale plus importante pour le Palais du Luxembourg à Paris: c'était un ouvrage conçu et exécuté avec la plus grande perfection, qui peut encore passer pour un chef d'œuvre de l'art; cette horloge fut placée ultérieurement au Palais Royal. Il n'y a guère de doute que ce soit à cette occasion que Jean-André ait fait connaissance de notre héroïne: celle-ci était née dans le Palais du Luxembourg, où demeurait son père qui avait été attaché à la reine d'Espagne, Elisabeth d'Orléans, veuve de Louis; le mariage eut lieu en 1749.

Madame Lepaute fut une des femmes les plus savantes du règne de Louis XV, et elle mérite d'être située parmi le petit nombre des femmes d'esprit qui donnèrent l'exemple à leur sexe, par l'émulation et le goût des sciences abstraites: elle eut de la célébrité par ses connaissances en astronomie, et elle fut d'un grand secours à son mari pour la rédaction des ouvrages qu'il publia sur l'horlogerie; dans le Traité, on trouve une Table calculée par Madame

Lepaute, donnant la longueur des pendules ou balanciers simples pour un nombre quelconque et vibrations par heure.

Hâtons-nous d'ajouter, en insistant sur ce point, que ces calculs ne l'empêchèrent point de s'occuper des affaires de la maison et qu'elle sut remplir tout son devoir; les livres de commerce étaient à côté des Tables astronomiques. Son mari avait pour elle cette considération qui tient du respect, mais qu'un mérite rare impose à ceux qui savent le sentir; elle était cependant remplie de prévenances pour lui; elle le servait avec empressement, et dans des détails qu'une autre aurait trouvés au dessous de l'élévation de son caractère et de son esprit.

Au mois de mai 1751, Jean-André Lepaute présente au roi une pendule de son invention, dont tout le mécanisme consistait en une seule roue; en 1752, il invente une pendule singulière marquant les heures, les minutes et les secondes, sonnant les heures et les quarts: elle n'était composée que d'une seule roue et de deux chaperons ou roues de compte. Ces deux pendules dénotent beaucoup de génie, mais elles présentent, malgré leur simplicité, de grandes difficultés d'exécution — et elles ne peuvent figurer que dans le cabinet d'un amateur.

Au commencement de 1753, Jean-André Lepaute invente un nouvel échappement à repos, applicable à tous les genres d'horlogerie, et qui, malgré les découvertes et améliorations récentes, a toujours conservé de la valeur. A cette même époque il eut quelques difficultés au sujet de son échappement à double virgule, déduit du précédent, avec Caron fils, qui avait cultivé l'horlogerie dans sa jeunesse et allait s'illustrer dans la littérature sous le nom de Beaumarchais. En 1754, Jean-Baptiste Lepaute inventa aussi une pendule, produisant à peu près les mêmes effets que la précédente de son frère, mais construite sur des principes différents.

Madame Lepaute entra bientôt dans cette réunion de travaux: elle avait trop d'esprit pour n'avoir pas de curiosité; elle observait, elle calculait, elle décrivait les ouvrages de son mari. En mai 1755 Jean-André Lepaute publia un traité d'horlogerie (in-4°), dans lequel il a développé les principes de cet art, et pour lequel sa femme l'a grandement aidé. Cet ouvrage est d'une très grande utilité pour tous ceux qui cultivent l'horlogerie; il est écrit avec clarté et précision et il mérite d'être lu, même après les ouvrages sur le même sujet qu'a laissés depuis Ferdinand Berthoud; Lepaute

a consigné, dans son livre, tout ce que l'on savait de son temps sur les lois que suivent les dilatations des métaux, la théorie des engrenages, la manière de faire marquer à une même horloge, et à une même pendule, le temps vrai et le temps moyen, divers objets nouveaux, etc.

C'est jusqu'ici dans les œuvres de Lalande que l'on avait puisé les renseignements les plus complets sur les travaux de Madame Lepaute, entre autres sur sa collaboration aux calculs du retour probable de la comète de Halley, en 1759. A ce sujet, rappellons les paroles que prononçait M. Emile Marchand, Directeur de l'Observatoire du Pic du Midi, lors des fêtes du centenaire de Lalande qui eurent lieu à Bourg en Bresse en 1907.

« Lalande lui-même n'aurait peut-être pas entrepris un travail « presque prodigieux, s'il n'avait compté sur la collaboration d'une « calculatrice très habile, femme de l'horloger Lepaute alors bien « connu dans le monde des astronomes par la construction de « plusieurs horloges de précision et par la publication de son traité « d'horlogerie » auquel Madame Lepaute et Lalande lui-même avaient collaboré. « Le célèbre astronome bressan aimait dans sa « vieillesse à se rappeler cette époque de travail acharné où, avec « l'aide de Madame Lepaute, il calculait les formules de Clairaut « et contribuait ainsi à l'un des plus éclatants triomphes des « théories astronomiques ».

Dans un article da sa *Bibliographie astronomique*, publiée en 1803, quinze ans après la mort de Mme Lepaute, Lalande a raconté avec une émotion singulière comment il fit la connaissance de cette femme remarquable et comment elle collabora aux calculs de la comète. Le passage vaut d'être cité:

En 1753 , dit-il, j'avais pour observatoire la coupole qui est sur la porte principale du palais du Luxembourg, où De l'Isle avait observé avant son départ pour la Russie. M. Lepaute venait de faire, pour ce palais, la première horloge horizontale qu'on ait faite à Paris, avec une grande perfection. Il avait fait aussi, en 1753, une pendule à une seule roue, et j'étais allé chez lui, comme commissaire de l'Académie pour l'examiner. Ces deux circonstances suffisaient pour établir des relations entre deux personnes dont les travaux avaient beaucoup d'analogie. Cette réunion a été utile à tous deux: j'ai contribué à la perfection des travaux de M. Lepaute en horlogerie et M. Lepaute a été utile à l'astro-

nomie; car il y a des pendules de ce célèbre horloger dans la plupart des observatoires de l'Europe, et elles sont de la plus grande perfection.

Au mois de juin 1757, j'engageai Clairaut à appliquer sa solution du problème des trois corps à la comète qu'on attendait, et à calculer l'attraction de Jupiter et de Saturne sur la comète, pour avoir exactement son retour. Mme Lepaute nous fut d'un si grand secours, que nous n'aurions point osé sans elle entreprendre cet énorme travail, où il fallait calculer pour tous les degrés, et pour 150 ans, les distances et les forces de chacune des deux planètes, par rapport à la comète. Je lui ai rendu justice à cet égard dans ma *Théorie des Comètes*, p. 110.



Madame LEPAUTE.

Clairaut m'écrivait: L'ardeur de Mme Lepaute est surprenante. Dans une lettre il l'appelle la savante calculatrice. On comprendrait difficilement le courage qu'exigeait cette entreprise, si l'on ne savait que pendant plus de six mois nous calculâmes depuis le matin jusqu'au soir, quelquefois même à table, et qu'à la suite de ce travail forcé, j'eus une maladie qui changea mon tempérament pour le reste de ma vie; mais il était important que le résultat fut donné avant l'arrivée de la comète pour que personne ne pût douter de l'accord entre l'observation et les calculs qui servaient de fondement à la prédiction. C'est ce qui arriva effectivement: la comète fut retardée de 618 jours par l'action de Jupiter et de Saturne; et ce retardement fut annoncé à la rentrée publique de l'Académie des Sciences au mois de novembre 1758. On ne vit la comète à Paris que le 21 janvier 1759 et, en Allemagne, que le 25 décembre 1758.

En 1759, je fus chargé de la *Connaissance des temps*, ouvrage que l'Académie des Sciences publiait chaque année pour l'usage des astronomes et des navigateurs, mais dont les calculs pourraient occuper plusieurs personnes. J'eus le bonheur de trouver dans Mme Lepaute un secours sans lequel je n'aurais pu entre-

prendre ce travail; et elle continua jusqu'en 1774, temps où un autre académicien se chargea de ce pénible emploi.

A la suite de la juste notoriété que lui avaient valu ses travaux, Madame Lepaute fut élue membre de l'Académie des Sciences de Béziers, en 1761, et elle fit plusieurs Mémoires pour cette Société savante, dont on pourrait rechercher les traces dans les Archives de Béziers. Madame Lepaute exprima ses remerciements pour cette distinction, et reçut la lettre suivante:

Madame,

« La modestie qui règne dans le remerciement que vous nous avez adressé donne un nouvel éclat à votre mérite, et confirme de plus en plus la haute idée que nous en avions.

« L'Académie de Béziers, en vous associant à ses travaux, a trouvé le moyen d'allier les grâces avec les muses, elle a su se procurer par un si digne choix la satisfaction d'avoir dans un de ses membres les qualités les plus aimables, réunies à la Science abstraite de la géométrie et du calcul astronomique.

« Le beau sexe, Madame, ce sexe toujours fait pour plaire, et dont vous êtes, par vos talents, l'ornement et la gloire, a souvent produit des élèves d'Apollon, mais rarement des disciples d'Euclide.

« Les Scudéry, les Deshoulières, les Chèron et quelques autres Sapho modernes ne se sont frayées une voye aux places académiques qu'à travers les champs fleuris des beaux-arts, et pour parvenir à un tel but, vous n'avez voulu suivre dès l'âge le plus tendre que le sentier épineux des mathématiques.

« Quel avantage pour nous, j'ose le dire, et quel aiguillon pour plusieurs de nos confrères, qui pleins du même zèle qui vous anime, consacrent leurs soins et leurs veilles au progrès de l'astronomie! Surpris de reconnaitre en vous, Madame, un maître plutôt qu'un émule, ceux dont vous demandez maintenant les lumières pourraient fort bien un jour avoir recours aux vôtres, et vous placer dans leur lycée à côté des Agueri et des Duchâtelet.

« Quant à moi, je regarde cette époque comme une des plus flatteuses de ma vie, puisqu'étant par ma qualité de directeur, l'interprète des sentiments de cette compagnie, je trouve en même temps l'occasion de vous faire part de ceux qui me sont propres,

et qui seront toujours inséparables de la considération respectueuse avec laquelle j'ai l'honneur d'être,

« Madame,

« Votre très humble et très obéissant serviteur,

LA ROUVIÈRE-DRYSSANTIER
Chevalier de l'ordre royal et militaire de Saint Louis
Commissaire des Guerres et
Directeur de l'Académie des Sciences et Belles-Lettres de Béziers

A Béziers, le 22 Novembre 1761. » (A suivre).

QUESITI

A proposito del quesito II, pubblicato nel numero di aprile 1912, facciamo tosto osservare che l'errore annuo di $11^m\ 15^s$, prodotto dall'introduzione del calendario giuliano, in seguito al consiglio dell'astronomo Alessandrino Sosigene, avrebbe col decorrere degli anni turbato pienamente l'accordo fra le stagioni ed i mesi. Ma non bisogna dimenticare che il Pontefice Gregorio XIII nel 1582 stabilì di rimediare a questo grave inconveniente; per cui, su proposta di Antonino Silvio, ordinò che, verificandosi già in quell'anno un ritardo di 10 giorni, presa l'occasione della ricorrenza di alcune feste solenni, l'indomani del giorno di *giovedì 4 ottobre 1582* si chiamasse *venerdì 15 ottobre.* Affinchè poi l'errore così corretto non si ripetesse per l'avvenire, dal momento che il calendario giuliano portava un'anticipazione di circa 3 giorni ogni 400 anni, prescrisse che degli anni secolari (cioè di quelli rappresentati da numeri terminanti con due zeri) uno solo ogni quattro fosse computato come bisestile. Cosicchè nel calendario gregoriano un anno secolare è, o non, bisestile secondo che il numero secolare del suo millesimo è o non multiplo di 4.

Questa riforma però non ha posto pieno rimedio all'errore, poichè si verifica ancora una piccola differenza, la quale intanto arriva appena a formare un giorno se non dopo circa 4.000 anni, che è quanto dire che per festeggiare il Natale d'estate converrà ancora attendere nientemeno che 732.000 anni circa.

A. O.

Poichè il periodo Saros, di anni 18 giorni 11, non ci mette in grado di predire con precisione le ecclissi, non potrebbero gli Astronomi escogitare altri periodi più esatti? Più, quando avremo altri ecclissi totali di Sole?

Risposta.

Infatti gli astronomi hanno formato, in base ai moti medi angolari del Sole e della Luna, altri periodi i quali riconducono le ecclissi con maggior precisione. Così mentre col periodo Saros, di 223 lunazioni, la Luna e il

Sole ritornano presso a poco all'istesso nodo con una differenza di 0°,481, con un periodo di 358 lunazioni (un poco meno di 29 anni) si trovano vicini all'altro nodo con una differenza di appena 0°,065. Però il Saros ha il vantaggio di ricondurre esattamente le distanze, i diametri e le variazioni nel moto del Sole e della Luna. Se si tratta d'intervalli lunghissimi di tempo, si può ricorrere al periodo di anni 1805 scoperto da Oppert, periodo il quale gode delle stesse proprietà del Saros, ma è molto più preciso. Però 1805 anni addietro non esistevano buone effemeridi astronomiche, tavole del Sole e della Luna, ecc. insomma mezzi astronomici di qualche precisione. Sicchè questo lungo periodo potrà servire agli astronomi dell'avvenire.

Del rimanente bisogna persuadersi che in causa delle perturbazioni, continuamente variabili, nel moto della Terra e in quello della Luna, i moti medi di cui possiamo servirci pel calcolo delle eclissi ad epoche molto lontane non possono corrispondere esattamente alla verità. Quei periodi servono per guidare gli astronomi nelle ricerche ulteriori, quando si è vicini alle epoche prevedute. Per esempio, ecco secondo il *Canone delle eclissi* di Oppolzer, epoche in cui avranno luogo prossimamente eclissi totali di Sole. Le regioni della Terra sono date con esattezza, ma gl'istanti precisi e le fasi precise pei diversi luoghi terrestri saranno calcolati appresso.

1914	agosto	21	nel nord dell'Europa, verso la Scandinavia.
1912	ottobre	10	nell'America meridionale.
1916	febbraio	3	al nord dell'America meridionale.
1918	giugno	8	al sud degli Stati Uniti d'America.
1919	maggio	29	nell'America meridionale.
1922	settembre	21	nell'Australia.
1923	settembre	10	nel Messico.
1925	gennaio	24	nell'America settentrionale.
1926	gennaio	14	nell'arcipolago della Sonda.
1927	giugno	29	al nord dell'Europa.

BIBLIOGRAFIA

G. Mercalli. — *L'Osservatorio Vesuviano* (in *Rivista mensile di Scienza Naturale « Natura »*, 1912).

L'illustre prof. Mercalli ha creduto opportuno di pubblicare un opuscolo in cui tratta delle vicende del celebre Osservatorio che con tanta competenza dirige. È doloroso constatare le solite alternative di lavoro intenso e di paralisi, avveratesi in questo come in altri istituti scientifici. Eppure la situazione di quell'Osservatorio è unica al mondo per lo studio da vicino di tutti i fenomeni vulcanici. Lo hanno ben compreso all'estero, quindi il progetto di un Istituto vulcanologo internazionale, pel quale si sono raccolte somme vistose. Però se, ci tiene amor di patria, dobbiamo far voti che l'Osservatorio Vesuviano sia messo in condizioni di purgarsi dalla taccia d'improduttività, e che il Vesuvio rimanga ai.. ... vesuviani. Opportunamente il Mercalli reclama un supplemento di stipendio, una indennità per gli impiegati i quali lassù devono condannarsi a vita disagiata. Le condizioni del nuovo Osservatorio di Torino sono presso a poco lo stesse. C'è quindi da

far voti che i solitarî cultori della scienza trovino qnalche compenso alle loro fatiche in una conveniente retribuzione.

Il Mercalli ha già ottenuto dal Ministero P. I. un snssidio di L. 50.000 per riparazioni urgenti ai locali; più, una Commissione nominata dal Ministero sta preparando un progetto di ampliazione del campo di ricerca di qnell'Osservatorio.

Vivi rallegramenti al nostro egregio collaboratore.

NOTIZIE

L'ecclisse di Sole del 17 aprile p. p. è stato fotografato in condizioni eccellenti in Portogallo, in Ispagna, nella Francia, nel Belgio ed in Germania da nostri egregi consoci o abbonati. Fra gli altri, il sig. ing. Archenhold ha fotografato in tutte le sue fasi l'ecclisse, che in Treptow è stato quasi totale. Le fotografie da lui prese sono riuscite maravigliosamente.

Curioso equivoco. — La stampa parigina ha avuto occasione di *plaisanter* in occasione di un equivoco, pel quale sul giornale ufficiale si annunziava la nomina, a membro del Consiglio dell'Osservatorio nazionale di Parigi, del signor *Maurice Lévy,* membro dell'Istituto, morto da lungo tempo. Si è scherzato con dire che trattandosi d'*immortali* si può ritenerli vivi anche dopo morte. Ma il più curioso è che qualcuno nel riferire quello equivoco è caduto in un altro, confondendo il professore di meccanica razionale *Maurice Lévy* con l'astronomo (morto anch'esso da tre anni) *Maurice Lœwy,* direttore dell'Osservatorio di Parigi e membro dell'Istituto.

Quand on veut plaisanter les autres, il faut être bien informé.

Fenomeni principali nel Luglio 1912.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Luglio	1. —	A 15^h	Urano in congiunzione con la Luna (Urano a 4°.11′ Nord).
»	4. —	» 17^h	Venere all'apogeo (massima distanza dalla Terra).
»	5. —	» 0^h	Sole all'apogeo.
»	6. —	» 3^h	Venere in congiunzione superiore col Sole.
»	11. —	» 5^h	Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno a 5°.36′ Sud).
»	13. —	» 22^h	Venere in congiunzione con Nettuno (Venere a 1°.27′ Nord).
»	14. —	» 16^h	Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 5°.34′ Sud).
»	14. —	» 17^h	Venere in congiunzione con la Luna (Venere a 4°.6′ Sud).
»	16. —	» 6^h	Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio a 3°.57′ Sud).
»	16. —	» 12^h	Nettuno in congiunzione col Sole.
»	17. —	» 1^h	Marte in congiunzione con la Luna (Marte a 2°.46′ Sud).
»	19. —	» 17^h	Mercurio al nodo discendente.

Lnglio 22. — A 13^h Venere al perielio (punto più vicino al Sole).
» 23. — » 7^h.14^m Il Sole entra nel segno del Leone.
» 24. — » 0^h Urano al perigeo (minima distanza dalla Terra).
» 24. — » 7^h Giove in congiunzione con la Lnna (Giove a 4°.36′ Nord).
» 24. — » 20^h Urano in opposizione al Sole.
» 25. — » 13^h Mercurio alla massima elongazione serotina, a 27° 4′ dal Sole.
» 28. — » 19^h Urano in conginnzione con la Lnna (Urano a 4°.21′ Nord).
» 29. — » 22^h Mercurio all'afelio (pnnto più lontano dal Sole).

Fasi della Luna:	7	Lnglio	Ultimo Qnarto	a 17^h.47^m
	14	»	Lnna Nnova	» 14 .13
	21	»	Primo Qnarto	» 6 .18
	29	»	Luna Piena	» 5 .28
Luna apogea:	2	»	a 2^h	
Luna perigea:	15	»	» 1^h	
Luna apogea:	29	»	» 6^h	

I Pianeti nel Luglio 1912.

Mercurio visibile la sera al crepuscolo cinque o sei giorni prima e dopo del 25.
Venere inosservabile.
Marte quasi inosservabile ad ovest nel crepnscolo della sera.
Giove visibile nella prima parte della notte.
Saturno visibile nella costellazione del Toro ad oriente verso le 3^h.
Urano visibile tutta la notte tra il Sagittario ed il Capricorno.
Nettuno inosservabile.

Stelle cadenti.

Il 10 Luglio comincia di solito la pioggia dello sciame delle **Perseidi,** che hanno il loro radiante iniziale verso o Cassiopea.

Dal 25 al 30 Lnglio pioggia delle **Aqnaridi,** da δ Aqnario, lente e lunghe.

Eclissi dei Satelliti di Giove.

Lnglio 4. — Il II esce dall'ombra a 22^h.47^m. 7^s
» 9. — » III entra nell'ombra » 23 .38 .43
» 20. — » I esce dall'ombra » 23 .57 .52

Il Cielo stellato.

(Il 1° a 21^h; il 16 a 20^h).

A *Nord,* allo zenit il Dragone; verso Ovest l'Orsa Maggiore; sopra la Polare l'Orsa Minore; all'orizzonte il Cucchiere e Perseo; Cassiopea e Cefeo.

Ad *Est* l'Aquila, il Cigno; a Nord-Est Pégaso che leva.

A *Sud* Ercole, la Corona, il Serpente, la Bilsncia, lo Scorpione. Verso alto Boote con la stella Arturo; sotto di esso la Vergine con Spica; Antares qnasi precisamente a Snd; presso lo zenit Vega della Lira; nn po' più sotto, ad Est-Nord-Est, la Deneb del Cigno, e verso Est-Snd-Est Altair dell'Aqnila.

Ad *Ovest* Leone nel crepnscolo con Regolo tramontante.

F. Faccin.

ERRATA A L'ARTICLE DE M. BUSCALIONI

Une erreur s'étant glissée dans le calcul numérique, les résultats donnés dans mon article: sur le *Rôle de la réfraction atmosphérique dans les éclipses et les occultations* doivent être modifiés ainsi qu'il suit:

				Au lieu de	*lire*
Page	5,	ligne	24	0″,28	0″,17
»	»	»	32	0″,28	0″,17
»	»	»	2 en rem.	90 km	78 km
»	6,	»	5	0″,28 + 0″,17 = 0″,45	+ 0″,17 + 0″,17 = + 0″,34
»	»	»	16	0″,45	0,34
				s	s
»	7,	»	7	− 0,009	− 0,007
»	»	»	8	+ 0,033	+ 0,026

Tableau dernière colonne.

		Au lieu de	*lire*
		″	″
Page	6	0,45	0,34
»	»	0,324	0,245
»	»	0,245	0,185
»	»	0,193	0,146
»	»	0,158	0,119
»	»	0,132	0,0997
»	»	0,114	0,0856
»	»	0,099	0,0746
»	»	0,088	0,0662
»	»	0,079	0,0593
»	»	0,071	0,0536
»	»	0,036	0,0266
»	»	0,022	0,0169
»	»	0,015	0,0116
»	»	0,011	0,0082
»	»	0,008	0,00564
»	»	0,0047	0,00355
»	»	0,0023	0,00172

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile.*

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.

Sur l'auréole qui semble entourer la couronne pendant les éclipses totales de Soleil.

P. SALET

On a souvent remarqué, pendant les éclipses totales de Soleil, que le disque de la Lune paraît plus noir que le fond du ciel à une petite distance du Soleil en dehors de la couronne. Ce fait est très marqué sur les photographies et semble, au premier abord, établir nettement qu'une sorte de nébulosité extérieure à la couronne entoure le Soleil. C'est cette nébulosité vague et sans détail défini que nous proposons d'appeler, pour la distinguer de la couronne, l'auréole du Soleil.

La première question qui se pose est de savoir si ce phénomène est bien réel. Pour cela nous avons pris des photographies où le disque de la Lune semblait manifestement plus noir que le fond du ciel, et nous les avons couvertes avec des écrans percés de deux trous circulaires, dont l'un encadrait le disque de la Lune tandis que l'autre découpait un disque égal sur le fond du ciel extérieur à la couronne 1). Nous avons été surpris de constater que, dans ces conditions, les deux trous ont sensiblement la même intensité. L'effet considéré est donc peut-être dû uniquement à un effet de contraste venant de ce que la couronne se termine brusquement et par une partie très lumineuse du côté de la Lune, tandis qu'elle présente une teinte faible et dégradée du côté opposé. On devra donc, lorsqu'une éclipse favorable se présentera, préparer une expérience pour résoudre définitivement cette question.

Avant que la réalité du phénomène ne soit définitivement établie il est intéressant de se demander si l'on doit s'attendre à un pareil effet et quelles seraient l'origine et l'explication de cette auréole. On est ainsi conduit à chercher quel doit être l'effet produit par la diffusion de la lumière solaire sur les météorites dont l'existence nous est révélée par les étoiles filantes et dont le nombre par unité de volume et les dimensions probables sont approximativement connus. Rappelons à ce sujet que nous avons montré qu'on avait dans l'existence de ces météorites une explication de la dimi-

1) Les photographies sur lesquelles nous avons fait ces expériences ont été obtenues par nous en 1905. Nous avions placé un écran jaune devant l'objectif pour rendre ce phénomène plus visible en diminuant l'intensité de la lumière atmosphérique. L'objectif ayant 10,5 centimètres d'ouverture et 63 de longueur focale.

nution apparente du nombre des étoiles avec la distance au Soleil, diminution qui cadre exactement avec l'absorption que doit produire sur leur lumière l'espace peuplé de météorites. Nous avons aussi démontré que la diffusion de la lumière solaire snr les météorites remplissant l'espace permettait d'expliquer pourquoi la lumière du ciel visible la nuit a été trouvée plus forte que la somme des éclats de toutes les étoiles. Il est donc naturel de chercher quel peut être l'effet optique produit par les météorites situées près du Soleil.

En admettant d'abord que les météorites sont distribuées uniformément dans l'espace et diffusent également la lumière dans toutes les directions, on peut calculer la clarté qui en résulte pour le ciel dans une direction donnée. Soient n leur nombre par unité de volume, r leur rayon moyen, A leur albedo et D la distance de la Terre au Soleil, on peut admettre, d'après nos travaux antérieurs, que la quantité $An\pi r^2D$ est de l'ordre de 10^{8}. Dans ces conditions on trouve qu'à 90° de la direction du Soleil la clarté de la voûte céleste due à l'éclairement des météorites vaut 4×10^{-8}, en prenant pour unité l'éclat par unité de surface du disque de la pleine Lune. À l'opposé du Soleil, on trouve les $^2/_3$ environ de cette quantité. Près du Soleil, au contraire, l'éclat du ciel dû aux météorites augmente rapidement et vaut 4×10^{-6} à 1° de distance du centre de l'astre.

On peut aussi calculer la lumière totale envoyée par la demi-sphère visible pour l'observateur. En admettant que le Soleil est au zénith ou au nadir, on trouve que la lumière totale des météorites pour la demi-sphère visible le jour, dans le premier cas, vaut 2×10^{-8} de la lumière qu'envoie le Soleil; cette quantité n'est que trois fois plus grande que la lumière totale des météorites pour la demi-sphère visible la nuit. Si donc la lumière des météorites situées près du Soleil permet, comme nous allons le voir, de prévoir l'existence d'une auréole sensible, il reste bien entendu que leur lumière totale pour tout le ciel doit être insignifiante comparée à celle de l'atmosphère qui, pendant une éclipse, reçoit toujours directement ou indirectement une qnantité notable de la lumière du Soleil.

La valeur que nous avons trouvée pour la lumière des météorites entourant le Soleil est-elle sensible? Il faut d'abord tenir compte de l'augmentation du nombre de particules près du Soleil et produite par son attraction. La quantité de lumière doit être multipliée de ce chef environ par 30 en admettant, comme les observations d'étoiles filantes semblent le prouver, que les vitesses propres des météorites en dehors du système solaire sont de l'ordre des vitesses de la Terre ou du Soleil. Si leur vitesse était beaucoup plus faible, les météorites étant alors groupées autour des étoiles, le chiffre précédent pourrait être presqne centuplé. Ensuite il faut faire intervenir l'incandescence des particules. Huggins a fait remarquer et Scheiner a calculé que la chaleur du Soleil était suffisante pour porter les corps à l'incandescence dans son voi-

sinage. Il est inutile de rappeler les lois de radiation qui conviennent aux corps noirs, et qui sont hypothétiques appliquées à d'autres corps; mais, en admettant seulement l'ordre de grandeur de la température, on peut prévoir l'éclat probable des météorites, on trouve que cet éclat n'est pas beaucoup plus grand que celui qui est dû à la réflexion 1). Il faut ensuite vérifier que l'influence de la phase sous laquelle sont vues les météorites ne change pas sensiblement le résultat, pas plus que le fait que leur éclat ne varie pas exactement en raison inverse du carré de la distance au Soleil à cause du diamètre apparent de celui-ci. Tout calcul fait, on trouve que l'éclat du ciel à 1° de distance du centre du Soleil et dû aux météorites doit être de 10^{-4}, d'après ce que nous savons du nombre et des dimensions probables des météorites qui circulent dans le système solaire.

Or la dix-millième partie de l'éclat de la pleine Lune par unité de surface est une quantité très suffisante pour être aperçue. On admet généralement que la quantité de lumière la plus faible que l'on puisse apercevoir vaut 10^{-5} 2). Cette évaluation est d'ailleurs certainement très en dessous de la vérité, car les observateurs de nébuleuses, par exemple, se servent de gros fils sans éclairage de champ et, par suite, trouvent une valeur sensible à la clarté du fond du ciel. Or cette clarté, augmentée de celle des étoiles, a été mesurée par Newcomb, Burns, Fabry et est à peine de l'ordre de 10^{-7} lorsqu'on n'a pas de lumière étrangère d'origine terrestre. La lumière des météorites est donc largement assez grande pour donner un phénomène sensible.

Mais ce n'est pas l'éclat absolu de l'auréole qu'il faut considérer; c'est son éclat relatif par rapport à l'atmosphère éclairée, par suite de réflexions multiples, par la lumière solaire. L'éclat du ciel pendant une éclipse n'est pas exactement connu et semble d'ailleurs variable avec l'état de l'atmosphère. On peut admettre que cet éclat vaut 10 à 100 fois celui du ciel éclairé par la pleine Lune 3). Quant à l'éclat du ciel éclairé par la Lune il doit êtrede l'ordre de 10^{-6} 4). L'éclat du ciel pendant une éclipse totale est donc au plus de 10^{-4} si l'on considère la lumière venant du Soleil. La lumière venant de la couronne est beaucoup plus faible puisque sa lumière totale est de l'ordre de celle de la pleine Lune. Bref la lumière produite

1) Peut-être dix fois plus grand au plus.

2) Daguin, IV, pag. 370.

3) Voy. Bigourdan, *Les éclipses de Soleil*, pag. 96.

4) Cela résulte des mesures de MM. Mouliu et Bauer relatives à l'éclat du ciel et du disque du Soleil.

**

par la diffusion des rayons solaires sur les météorites doit être plus considérable dans le voisinage du Soleil que celle de l'atmosphère.

Remarquons à ce sujet que l'on a souvent attribué les différences de l'obscurité pendant les éclipses totales au fait que, dans les éclipses longues, les points de l'atmosphère éclairés directement par le Soleil sont plus éloignés de l'observateur. Nous ne croyons pas que cet effet soit important. La lumière envoyée par les particules contenues dans un certain volume de l'atmosphère dépend du diamètre apparent de ce volume et de son épaisseur, mais non de sa distance pour un même diamètre apparent, si l'on néglige l'absorption qui n'est pas considérable pour quelques dizaines de kilomètres. La distribution de la lumière autour du cône d'ombre est sensiblement la même quelle que soit la durée de totalité, et tendrait même à donner plus de lumière pendant les éclipses longues. D'autre part il est vrai que l'ombre de la Lune découpe dans l'atmosphère un cylindre dont tous les points ne reçoivent aucune lumière venant directement du Soleil. Il en résulte autour du Soleil une sorte de cercle qui doit paraître plus noir 1) que le reste de l'atmosphère et qui est plus grand pour les éclipses longues; mais le rapport de la surface de ce cercle à la demi-sphère est assez petit; bref, l'atmosphère éclairée directement ne doit pas donner beaucoup moins de lumière pendant une éclipse longue et, par suite, l'atmosphère éclairée par double réflexion dans le voisinage du Soleil ne doit pas changer beaucoup d'éclat avec la longueur de la totalité. Comme, d'autre part, on ne peut guère faire intervenir, comme on le fait souvent, la clarté différente de la couronne dont les couches basses sont cachées pendant les éclipses longues, puisque nous avons vu que la lumière atmosphérique venant de la couronne est très faible comparée à celle venant du Soleil, on doit conclure que les différences d'obscurité des différentes éclipses sont dues surtout aux conditions atmosphériques, c'est-à-dire à la transparence et à la nébulosité plus ou moins grande du ciel 2).

Concluons donc en disant que l'existence d'une nébulosité extérieure à la couronne ne semble pas encore définitivement démontrée par l'expérience. Mais ce que nous savons des météorites circulant dans le système solaire permet de prévoir autour du Soleil une pareille auréole ayant un éclat environ 10.000 fois plus faible que la surface de la pleine Lune et produisant, par suite, une différence sensible entre l'obscurité du disque de la Lune et celle du ciel en dehors de la couronne.

---

1) Nous avons proposé en 1905 de mesurer la hauteur de l'atmosphère au moyen de mesures de ce cercle.

2) Nous avons vérifié ces prévisions en observant l'éclipse du 17 avril 1912 au Portugal. L'obscurité a été très notable bien qu'il n'y ait pas eu de totalité absolue. Le fait que l'on n'a pas eu la couronne tient à ce que le ciel était éclairé directement par le Soleil même tout près de l'astre.

Il faut ajouter que l'existence de météorites venant de l'espace intersidéral ne permet pas d'expliquer la lumière de la couronne elle-même, dont l'éclat est beaucoup plus considérable (de l'ordre de celui de la Lune dans les parties les plus brillantes) et dont les formes, reliées au phénomène des taches, indiquent l'origine presque exclusivement solaire 1).

Madame LEPAUTE.

(Voyez la page 118).

L'éclipse annulaire de Soleil, prédite pour 1764, était un phénomène curieux pour la France, où l'on n'en avait jamais observé: madame Lepaute la calcula pour toute l'étendue de l'Europe; elle publia une carte où l'on voyait de quart d'heure en quart d'heure la marche de l'éclipse, et une autre carte pour Paris où l'on en voyait les différentes phases.

Sur ces entrefaites, en 1760 et 1763, les frères Lepaute firent venir de leur pays des neveux qui acquirent promptement beaucoup de talents en horlogerie, et qui furent par suite d'une grande utilité à leurs oncles, auxquels ils succédèrent. En 1772, les frères Lepaute firent pour l'établissement de l'Ecole royale militaire une grande horloge qui surpassait en perfection et en

---

1) Si la couronne est formée de petites particules solides ou liquides diffusant la lumière solaire, le nombre de ces particules par unité de volume doit être extrêmement petit, bien qu'il soit de beaucoup supérieur à celui que nous avons envisagé pour les météorites circulant dans l'espace intersidéral. En considérant des météorites de la grosseur de celles dont l'existence est prouvée par les étoiles filantes, on trouve qu'il suffirait d'une météorite environ par centaine de kilomètres cubes pour produire près du Soleil l'éclat de la couronne. La couronne est donc un milieu très peu dense et son poids total ne doit pas dépasser cent mille millions de tonnes métriques. Arrhénius en considérant des particules de l'ordre de celles pour lesquelles la pression de Mawell, Bartoli égale l'attraction, trouve naturellement un résultat encore plus faible; dix millions de tonnes, c'est à dire « le poids de 400 de nos plus grands transatlantiques tels que l'Océanic ».

La couronne s'explique donc facilement par la présence de particules chassées du Soleil ou circulant autour de lui. Mais toutes ces considérations n'ont pas une base bien solide, puisqu'on peut toujours se demander si la lumière de la couronne n'est pas due simplement à la fluorescence de vapeurs métalliques (Théorie de Wood) ou tout simplement à un spectre continu produit par les gaz ou les vapeurs à très haute température.

exécution toutes celles que l'on avait faites jusqu'alors, si l'on en croit le rapport du savant Dom Bedos, religieux bénédictin, et du célèbre Ferdinand Berthoud, horloger du roi et de la marine: cette machine, qui a fonctionné pendant un siècle, a peu d'égales pour son exécution et sa perfection.

Au commencement de 1774, Jean-André Lepaute, l'ainé des frères, cessa de continuer l'horlogerie, et céda à son frère Jean-Baptiste la totalité de leur établissement commun: celui-ci s'adjoignit ses deux neveux, Pierre-Henry et Pierre-Basile Lepaute, puis se retira le 14 mai 1789, pour mourir à Paris le 18 mars 1802. Nous ne pouvons suivre ici davantage le développement généalogique de cette famille si intéressante 1), mais nous dirons cependant à l'honneur des deux frères que, le 25 février 1768, ils firent encore venir un autre neveu, Joseph Lepaute, âgé d'environ treize ans, né à Thonnelalong le 25 novembre 1751; il fut surnommé Dagelet dans la famille, du nom d'une ruelle de Thonnelalong et pour le distinguer des autres neveux. Les oncles lui firent étudier l'astronomie avec Lalande; il acquit rapidement de grandes connaissances et, connu sous le nom de Dagelet, fut élu membre de l'Académie royale des Sciences en 1785. En 1785, il est choisi par le roi pour faire partie, en qualité d'astronome, du célèbre voyage que fit La Pérouse autour du monde sur les frégates la *Boussole* et l'*Astrolabe*, et périt avec ses compagnons: Lalande en parle longuement en 1791 « parce que, dit-il, c'est moi « qui l'avais appelé à l'astronomie et qui l'ai laissé se devouer à « des dangers que je pouvais lui éviter ».

On possède diverses lettres de Dagelet. L'une d'elle, adressée à M. Prévost, professeur de mathématiques à l'Ecole royale militaire à Paris, offre un intérêt particulier au point de vue historique et constitue le dernier document qu'il nous ait laissé: elle est datée du 5 février 1788, à la baye de Botanique (Nouvelle-Hollande), et c'est après cette relâche que l'on perdit les traces du navigateur La Pérouse.

Revenons donc à notre horloger.

Jean-André Lepaute était d'un caractère assez enjoué, très

---

1) On peut consulter avec fruit une brochure actuellement introuvable: *Gabriel-Joseph Lepaute, Notice sur la famille Lepaute*. Paris, Paul Dupont, 1869.

désintéressé, aimant beaucoup les arts et la société des artistes en tous genres. Il est mort sans postérité le 11 avril 1789, après sept ans d'une longue et triste maladie: les soins les plus empressés lui furent donnés par sa femme, qui se retira à Saint-Cloud avec son malade pour lui procurer un meilleur air. En prodiguant ses soins à son mari, madame Lepaute sacrifia sa santé: une fièvre putride l'enleva le 6 décembre 1788, peu de temps avant son mari.

Quand il s'agit d'une femme, on demande toujours!... si elle était jolie. Nous devons donc répondre à cette question en disant que, sans être remarquable par sa figure, Mme Lepaute avait une grande partie des agréments de son sexe; le goût et l'élégance étaient dans ses ajustements, sans prétention et sans nuire à ses études; une taille élégante, un pied mignon, et une si belle main, que M. Voiriot, peintre du roi, ayant fait son portrait, lui demanda la permission de la copier, pour conserver un modèle de la plus belle nature; il s'en servit depuis dans ses tableaux. Le portrait de Mme Lepaute a été placé dans le cabinet de Lalande, à côté d'un portrait rare de Copernic, dont la notice a été donnée dans le *Journal de Paris* du 24 mai 1785, et qui a été gravé. Dans son portrait, Mme Lepaute est représentée traçant la figure de l'éclipse de 1764 qu'elle venait de calculer, et ayant une sphère à côté d'elle...

Commerson donna le nom de *Pautia*, que le citoyen De Jussieu changea en celui d'*Hortensia*, à une belle plante appelée aussi Rose du Japon, d'où elle était importée: elle fut dédiée à madame Lepaute 1).

M. De La Louptière adressa à Mme Lepaute ce quatrain qui parut dans le *Mercure*, vers l'année 1776:

Par vos attraits et vos talents,
Vous charmerez toujours un sage;
Vos mains ont mesuré le temps,
Vos yeux en décident l'usage.

Dans des vers qu'on lui adressait lorsqu'elle commençait à faire usage des tables de sinus, on lui disait 2):

---

1) C'est par cela que de nombreux auteurs parlent de *Hortense* Lepaute, qui n'a jamais eu ce prénom.

2) Lalande, vieilli, semble ne pas oser dire que ces vers extraordinaires sont de lui.

De tables de sinus toujours environnée,
Vous suivez avec nous Hipparque et Ptolémée;
Mais ce serait trop peu que de suivre leurs traces,
Et d'être au rang de ceux que nous comblons d'honneurs,
Reine, si vous n'étiez et le sinus des Grâces,
Et la tangente de nos cœurs.
. . . .

« Cette femme intéressante est souvent présente à ma pensée, toujours chère à mon cœur — dit en terminant Lalande: les moments que j'ai passés auprès d'elle et dans le sein de sa famille, sont ceux que j'aime le plus à me rappeler, et dont le souvenir, mêlé d'amertume et de peine, répand quelque douceur sur les dernières années de ma vie, comme son amitié fit le charme de ma jeunesse. Son portrait, que j'ai toujours sous les yeux, est ma consolation, quand je pense qu'un philosophe ne doit pas se plaindre des lois impérieuses de la nécessité, et des pertes qui sont une suite nécessaire de l'ordre de la nature » 1).

Voici les titres des principaux travaux de Madame Lepaute 2):

Table des longueurs des pendules (Dans le *Traité d'horlogerie* de son mari) et LEPAUTE, 1755, *Observations* (*Conn. des temps*, 1759-77).

Carte du passage de l'ombre de la Lune au travers de l'Europe dans l'éclipse annulaire du Soleil qui doit arriver le 1er avril 1764; Paris, 1762.

Angles parallactiques; Paris, 1763.

Tables du Soleil, de la Lune et des autres planètes (Dans les *Ephémérides du mouvement céleste* de LALANDE, t. VII et VIII, 1774.

Mémoires d'astronomie (dans le *Mercure*).

La mémoire de madame Lepaute demande d'être pieusement conservée. C'est peut-être l'exemple le plus beau et le plus complet de l'action féconde et utile d'une femme dans la science: et par ses travaux personnels, et par les services qu'elle rendit à d'illustres savants, et par son enthousiasme profond qui réveillait sans cesse les ardeurs, et par son courage qui lui permit d'entreprendre des calculs longs et pénibles devant lesquels tant de savants eussent hésité, douté... Elle eut un rôle important et bienfaisant dans la glorieuse astronomie du XVIIIe siècle.

JEAN MASCART.

---

1) LALANDE, *Bibliographie astronomique, avec l'histoire de l'astronomie depuis 1781;* Paris, Imprimerie de la République, 1803, pag. 677 et suiv.

2) Voir, notamment: A. REBIÈRE, *Les femmes dans la science.*

Tout ce que l'on a écrit jusqu'à présent sur madame Lepaute fut exclusivement emprunté à Lalande: je suis heureux d'avoir pu apporter ici de nombreux documents ne provenant pas de cette source.

Miss CAROLINE LUCRÈCE HERSCHEL

« Une centenaire qui a modestement découvert 7 comètes » 1).

Caroline Lucrèce Herschel naquît à Hanovre le 16 mars 1750: elle était d'une nombreuse famille de 10 enfants, tous musiciens d'état. L'un de ses frères, Frédéric Guillaume Herschel, d'abord organiste à Bath devint à la suite de ses efforts personnels le grand astronome que chacun sait; c'est alors qu'elle le rejoignit en Angleterre, en 1772.


Miss CAROLINE LUCRÈCE HERSCHEL.

Dans son intéressant ouvrage, A. Rebière écrit: « Caroline fut son aide passioné, physiquement et intellectuellement. Elle passa bien des nuits à observer les astres, elle polit des miroirs, elle nota et elle calcula ses propres observations et celles des autres ».

De son côté, Arago écrit dans la biographie de William Herschel: « Je blesserais les sentiments élevés dont Herschel fit profession toute sa vie, si je ne mentionnais pas ici deux collaborateurs infatigables que l'illustre astronome trouva dans sa propre famille: l'un, Alexandre Herschel.....; l'autre, miss Caroline Herschel, mérite une mention encore plus particulière et plus détaillée.

« Mademoiselle Caroline Lucrèce Herschel passa en Angleterre aussitôt que son frère fut devenu l'astronome particulier du roi. Elle y reçut le titre d'astronome assistant avec de modestes appointements. Dès ce moment, elle se dévoua sans réserve au service de William, heureuse de contribuer jour et nuit au mouvement ascendant et rapide de sa réputation scientifique. Mademoiselle Caroline partagea toutes les gardes de nuit (watches) de son frère,

1) A. Rebière, *Les femmes dans la science.*

constamment l'œil à la pendule et le crayon à la main; elle fit tous les calculs, sans exception; elle copia trois ou quatre fois toutes les observations dans des registres particuliers, les coordonna, les classa, les analysa. Si le monde scientifique vit avec étonnement, pendant tant d'années, les publications d'Herschel se succéder avec une rapidité sans exemple, on en fut particulièrement redevable à l'ardeur de Mademoiselle Caroline ». Ils travaillaient ensemble à Slough; dont l'observatoire devint bientôt le plus célèbre d'Europe.

Caroline enrichit directement l'astronomie de 7 comètes qu'elle découvrit de 1786 à 1797. En 1798 elle publia un ouvrage astronomique d'une grande valeur, pour lequel son frère écrivit une introduction: c'est un Catalogue d'étoiles observées par Flamsteed et omises dans le catalogue anglais (British catalogue) (*Catalogue of stars taken from Flamsteed's observations, etc.... with an index to point out every, etc.*, London, 1789, in fol.).

Après la mort de son frère chéri, Caroline Herschel revint au pays natal, où elle se retira chez Jean Dietrich Herschel, musicien de grande réputation et le seul des frères qui ait survécu à l'astronome (ARAGO, *Biographie de William Herschel*). C'était en 1822 et, malgré son âge avancé, elle continua de se livrer à ses travaux favoris.

En 1828, elle termina le catalogue des nébuleuses et des groupes d'étoiles observés par son frère, ouvrage auquel la Société astronomique de Londres décerna sa grande médaille d'or.

Elle a donné, en outre, plusieurs Mémoires au *Receuil de la Société royale*. Le roi Georges III lui a accordé une pension.

Alexandre de Humboldt lui a annoncé, le 25 septembre 1846, que le Roi de Prusse lui envoyait une grande médaille pour honorer sa science et sa vieillesse.

Elle est morte à Hanovre, sa ville natale, le 9 janvier 1848. « La vieille petite dame s'est éteinte, presque centenaire, à 98 ans. « Elle a fait mettre dans son cercueil une mèche de cheveux « de son frère » 1).

Mrs John Herschel a publié: « Memoirs and correspondence of Caroline Herschel Londres, 1876 ».

JEAN MASCART
Astronome à l'Observatoire à Paris.

1) Cf. A. REBIÈRE, loc. cit.

Studio del cielo

di J. MOLLET

(Traduzione di G. BOCCARDI *con note dello stesso)*

(V. Anno I, pag. 262)

(Continuazione, vedi nn. 3 e 4, 1912).

Allorchè si è situati sulla riva del mare, sembra che l'acqua si eleva a qualche distanza per unirsi al cielo; ma questa è un'illusione, che ha luogo anche sulla terra ferma e si spiega facilmente con le leggi dell'ottica. Dunque mentre si potrebbe credere che la vista potesse estendersi all'infinito sull'oceano, che i poeti chiamano *la liquida pianura,* si vede che al contrario essa è racchiusa fra stretti limiti, dipendenti dall'altezza cui ci si trova. È per questo che quando si vuol scoprire oggetti sul mare dalla maggior distanza possibile, ci si eleva su qualche poggio se si è a terra, o si sale sugli alberi se si è in mare.

A tutte queste ragioni che provano la convessità della Terra, si potrebbe aggiungerne una, in verità meno diretta, ma che riunita alle altre, non sembrerà meno concludente 1). Essa si deduce dal moto giornaliero degli astri. Noi vediamo il sole, la luna, le stelle sorgere da una parte del cielo, attraversare quello che è visibile del cielo stesso, e sparire in seguito dalla parte opposta, per riapparire l'indomani al posto cui si erano veduti il giorno innanzi. Or come hanno fatto questi astri a tornare al posto donde mossero? Alcuni antichi hanno creduto che essi ripassassero *incognito* per la stessa via che li vediamo percorrere; ma è facile sentire quanto è assurda questa opiinione. Quello che si presenta qui come più naturale è che gli astri fanno al disotto della terra un cammino simile a quello che hanno percorso sul nostro capo; e che così girano continuamente intorno a noi. Ma da questo risulta ancora che il cielo ha una forma sferica e che la terra la quale sembra esserne il nocciolo ha similmente la forma di una sfera.

Dirà qualcuno: se la terra è rotonda in tutti i sensi, se essa è come un globo sospeso in mezzo al cielo e senza appoggio, come va che questa massa così pesante si sostiene da sè senza cadere, nel mentre vediamo i corpi più leggieri cadere non appena manca loro un sostegno? Questa difficoltà che si

---

1) Questo modo di esprimersi non ci sembra esatto. Le prove dei fatti fisici o sono valide o no. Non si comprende che possa esservi una prova la quale abbia valore solo quando è insieme ad altre. Nel caso la prova addotta non dimostra che la Terra è sferica. G. B.

presenta, quando si riflette per la prima volta a questa materia, dipende solo dalla similitudine che stabiliamo fra il globo terrestre e i corpi che vediamo sulla sua superficie. Certamente ognuno di questi ha bisogno di appoggio, se no, cade sulla terra, appena è abbandonato a sè stesso; ma ciò dipende dacchè esso fa parte, in certo modo, della nostra Terra; dipende da che esso è soggetto ad una legge che lo rattiene sulla Terra, lo lega a questa, ad onta di tutti gli sforzi che si facessero per distaccarnelo; forza che lo costringe ad avvicinarsene il più che sia possibile, appena è libero di farlo. Ora noi non conosciamo ancora alcuna legge simile per la Terra: non esiste ancora per noi alcun corpo da cui essa dipenda, come i corpi terrestri dipendono da essa. La Terra dunque non ha bisogno di essere sostenuta, poichè nessuna forza tende a trascinarla; essa rimane sospesa nello spazio come accadrebbe ad un corpo situato in mezzo all'aria, e supposto sottratto alla legge della gravitazione 1).

È un principio incontestabile e che basta semplicemente esporre perchè se ne senta tutta la verità, che un corpo non potrebbe dare a sè stesso alcun moto. Se dunque una pietra messa nell'aria senza sostegno ricade sulla Terra, non è perchè essa abbia dato a sè stessa questo moto: questo le è stato impresso da un potere che ha sede fuori della pietra: senza questa azione estranea la pietra sarebbe rimasta immobile al posto in cui era stata messa. Ora questo è il caso della Terra; essa non ha bisogno alcuno di sostegno ed appoggio, perchè nessuna forza la sollecita a cadere. Almeno questo dobbiamo supporre per ora: rettificheremo in seguito quello che può esservi d'inesatto in questa affermazione.

Ci resta ancora un dubbio da togliere, una difficoltà da risolvere. Se la nostra Terra ha una forma sferica, come sembra dimostrato, è essa abitata o abitabile dappertutto? e in quest'ultimo caso, come mai gli uomini che abitano la parte che è sotto ai nostri piedi possono tenersi poggiati sul suolo dall'altra parte? Come possono essi vivere avendo i piedi in alto e la testa in basso? La risposta è che l'altra parte della Terra non differisce dalla nostra quanto a sostenere gli uomini; questi vi stanno poggiati come noi nel luogo dove siamo, la loro posizione è altrettanto semplice e naturale quanto la nostra. Infatti quando ci serviamo delle espressioni *alto* e *basso* li paragoniamo a noi; ma se noi allora chiamiamo alto quello che è al disopra del nostro capo e basso quello che sta sotto i nostri piedi, essi hanno diritto di dire lo stesso: noi siamo *in basso* rispetto agli uomini che abitano dalla parte opposta del globo, ed anche essi potrebbero meravigliarsi che noi rimanessimo attaccati alla Terra stando coi piedi in alto e col capo in giù.

Ma se, come conviene, riferiamo la nostra posizione al globo terrestre,

1) È il caso dei corpi più leggeri dell'aria, pei quali la gravità cessa *relativamente*, trovandosi in un mezzo più pesante di essi. G. B.

vedremo che tutti gli uomini sparsi sulla sua superficie vi sono situati nello stesso modo; che tutti hanno i piedi in basso poggiati sul globo, e il capo in alto diretto verso il cielo. Il punto più basso rispetto alla Terra è il suo centro. È verso di questo che la gravità spinge tutti i corpi terrestri; e se si immaginasse un gran pozzo scavato attraverso la Terra, secondo un suo diametro, tutti i corpi che si lasciassero cadere in questo abisso si fermerebbero quando fossero giunti al mezzo. Dunque la posizione e il moto dei corpi devono essere riferiti al centro della Terra. Un corpo cade quando si avvicina a quel centro; sale quando se ne allontana: e di due corpi, quello che è più vicino al centro del globo è il più basso, quello che ne è più lontano è il più alto. Secondo questi principî, la posizione degli uomini sulla Terra e il modo con cui essi si sostengono non possono presentare difficoltà. Essi sono tutti applicati contro la sua superficie, da questa forza della gravità la quale agisce in tutti i sensi, dirigendosi sempre verso il centro: la loro posizione è egualmente naturale e tutti si reggono in piedi nello stesso modo.

Io non credo che dopo quanto si è detto possa rimanere alcun dubbio sulla curvatura della Terra. Possiamo dunque attualmente considerarla come un globo sospeso nello spazio, che si regge da sè, senza alcun appoggio, e situato al centro di una immensa cavità sferica 1), che si chiama cielo. In sulle prime si sarebbe tentati di dare della solidità a questo cielo; per attaccarvi i corpi celesti, e di crederlo di cristallo in causa del suo colore. Ma le riflessioni fatte or ora, ci hanno insegnato che gli astri potrebbero, come la Terra, reggersi da sè, senza appoggio.

D'altra parte, una osservazione comune e semplice prova che questo colore azzurro che attribuiamo al cielo è unicamente dovuto all'aria, e non suppone alcuna solidità al cielo. Le montagne, il mare e tutti gli oggetti che scorgiamo a gran distanza prendono spesso questa tinta azzurra. Perchè ciò accada, occorre che questi oggetti sieno nella oscurità, o che ci rimandino pochissima luce, e che l'aria sia al tempo stesso di una grande purità e trasparenza. È chiaro che, in queste circostanze, non è già a quegli oggetti lontani e male illuminati che bisogna attribuire quella tinta azzurra, che sembrano avere, ma invece alla massa d'aria pura che si trova fra essi e noi. Allora il colore proprio dell'aria diviene sensibile, non essendo occultata da una troppo grande quantità di luce riflessa. Ora quello che noi chiamiamo cielo non essendo altro che uno spazio immenso, senza corpi capaci di riflettere la luce verso gli occhi nostri, si trova nello stesso caso degli oggetti lontani nella oscurità; esso deve apparirci turchino come essi, perchè lo guardiamo attraverso un fluido dotato esso stesso di siffatto colore. L'azzurro del cielo non suppone dunque l'esi-

1) La *sfera* celeste non è che un modo di rappresentarci la disposizione o posizione relativa dei corpi celesti, quando facciamo astrazione delle loro distanze, ma nulla sappiamo della forma del firmamento ove lo si ammetta finito. G. B.

stenza di una volta solida, come il volgo se la immagina al disopra della terra; questo colore è semplicemente quello dell'aria, la quale in causa della sua rarefazione, non è sensibile che sopra un grande spessore. Secondo queste riflessioni, considereremo almeno come molto sospetta questa solidità che al primo colpo d'occhio si crederebbe dovere attribuire al cielo e che molti filosofi dell'antichità hanno ammessa. Incontreremo nel nostro cammino una quantità di ragioni che ce le faranno rigettare come una assurdità 1).

CAPO II.

Delle Stelle.

Quale idea bisogna formarsi di quei punti brillanti i quali scintillano nel cielo con tanta vivacità durante l'assenza del Sole, e cui la luce del giorno sembra estinguere affatto? Alcuni antichi hanno creduto che le stelle fossero simili a fiaccole che si accendono la sera dopo il tramonto e che si estinguevano realmente la mattina prima del sorgere del Sole. Questa opinione è troppo ridicola perchè si debba pensare a confutarla. È chiaro che la luce delle stelle essendo incomparabilmente più debole di quella del Sole, non può essere sensibile che nell'assenza di quest'astro; e che essa deve, senza tuttavia cessare di splendere, ecclissarsi totalmente, appena esso comincia a comparire. Quindi le stelle non brillano meno durante il giorno che nella notte; ma la loro debole luce è nel primo caso impercettibile per gli occhi nostri abbagliati dal vivo splendore del Sole. Se potessimo preservarci dalla impressione troppo forte che fanno sugli occhi nostri gli oggetti illuminati dalla luce del giorno, allora scorgeremmo le stelle a mezzogiorno come a mezzanotte. Questo accadrebbe allorchè si discendesse in un pozzo profondo, donde si potesse scorgere qualche parte del cielo. Un uomo situato in questa specie di osservatorio, dove supponiamo che nessuna luce estranea possa giungere, vi si troverebbe come circondato dalla oscurità della notte, e scoprirebbe durante il giorno le stelle che passassero nella parte del cielo a lui visibile.

---

1) I raggi del sole, cadendo sulla Terra, sono riflessi da tutti i corpi esistenti sulla sua superficie. La maggior parte si estinguono nell'atmosfera terrestre o vanno a perdersi nello spazio dopo averlo attraversato. I raggi azzurri sono presso a poco i soli che questa atmosfera rimanda agli occhi nostri. Più l'aria è pura, meno questi raggi sono confusi. se l'aria si trova carica di vapori, il suo colore è allora di un turchino pallido e biancastro. Il suo azzurro è più vivo e più carico quando essa è ben linpida, come accade dopo una forte pioggia. Il Sig. De Saussurre ha osservato sulle vette delle Alpi che l'azzurro del cielo vi è ordinariamente oscuro e quasi nero; e non v'ha dubbio che a più grande altezza quello che chiamiamo cielo apparirebbe affatto nero e senza luce nè colore, come l'entrata di una caverna. N. d. A.

Maggiore è la profondità di un pozzo, minore è la porzione di cielo che si può osservare per la sua bocca; quindi con questo mezzo si potrebbe appena osservare qualche stella. Tuttavia il Sig. Buffon ritiene che gli antichi si sono talvolta serviti di pozzi o gallerie scavate nell'interno delle montagne, per scoprire gli oggetti a maggiore distanza.

Però non è necessario scendere a grande profondità sotto il suolo, per discernere le stelle durante il sole. Si può con un buon cannocchiale scoprirne alcune fra le più brillanti, anche quando il Sole trovasi in mezzo al cielo: il cannocchiale serve al tempo stesso per allontanare dall'occhio la luce di quest'astro e per rendere quella delle stelle più viva e sensibile. Finalmente accade durante le ecclissi di Sole che quest'astro si oscura durante il giorno e perde totalmente la sua luce; e allora le stelle sono visibili ad occhio nudo, finchè dura questo oscuramento.

Risulta da tuttociò che il cielo è stellato di giorno come di notte, e soltanto la viva luce del Sole rende insensibile quella delle stelle, siccome essa ecclissa quella dei nostri fuochi terrestri più brillanti.

Nota del traduttore.

La quantità di luce che riceve una immagine formata nel foco di un cannocchiale, in altri termini la chiarezza di quella immagine dipende dall'apertura libera dell'obbiettivo, intendendosi per apertura libera il diametro della parte dell'obbiettivo che rimane scoperta, mentre entro il bariletto o collare che lo lega al tubo del cannocchiale rimane un orlo dell'obbiettivo. Più propriamente la visibilità di una stella o di un oggetto qualunque mediante un cannocchiale aumenta come il quadrato del numero che esprime in millimetri il diametro (libero) dell'obbiettivo, se D è quel diametro, la chiarezza di un oggetto varia come D^2. *(Continua).*

Atti della Società "URANIA,,

Colmiamo una lacuna con riferire processi verbali omessi per inavvertenza.

Seduta del 13 dicembre 1911.

L'adunanza viene aperta alle ore 21 dal presidente Prof. Boccardi. Letto ed approvato il processo verbale della precedente seduta, ammessi poi nuovi soci, si accoglie favorevolmente la proposta di dare una gratificazione al signor custode dell'Osservatorio di Palazzo Madama, sede dell' « Urania », per il lavoro che questi ha dovuto compiere in ore straordinarie per conto della Società.

Avendo poscia il Prof. Boccardi comunicato che nell'archivio dell'Osservatorio non vi sono manoscritti dell'insigne astronomo Plana circa gli studi lunari da lui fatti, i quali sarebbero stati altamente apprezzati alla pros-

sima Esposizione di Barcellona, il Prof. Cav. F. Sacco accoglie di buon grado l'invito di presentare a nome dell' « Urania » a quella mostra i suoi pregevolissimi lavori di selenologia.

Segue la lezione popolare, tenuta dal socio Augusto Guido, circa le credenze e leggende intorno alla luna, dopo cui, con invito alla prossima adunanza del 20 corrente mese, alle ore 22,15^{m}, la seduta è tolta.

Seduta del 20 dicembre 1911.

Aperta la seduta alle ore 21, letto ed approvato il processo verbale della precedente adunanza, si procede con votazione segreta all'ammissione di nuovi soci.

Comunicati ai presenti i saluti inviati da Tripoli da consoci militanti colà con tanto valore tra le file italiane, si accoglie unanimemente e calorosamente la proposta di ricambiare loro altrettanti vivi saluti e fervidi auguri.

Il Presidente, traendo occasione dalla momentanea crisi attraverso cui passa in questi giorni l'Osservatorio di Palazzo Madama causa l'esodo da Torino del suo personale assistente, fa voti che nelle Università del Regno si tengano in debito conto gli studi astronomici col rendere obbligatorio l'esame di Astronomia, come appunto si fa per tutti gli altri rami della Matematica e della Fisica.

Sopraggiunti altri soci il Prof. G. Boccardi passa a tenere la lezione popolare intorno allo spostamento dell'asse terrestre.

Susseguite alcune osservazioni e spiegazioni alle ore 22 si toglie la seduta.

Seduta del 27 dicembre 1911.

Intervenuti alle ore 21 a Palazzo Madama alcuni soci questi con votazione segreta ed approvazione unanime accolgono l'iscrizione di nuovi soci.

Poichè l'aspetto del cielo è favorevole per osservazioni di pianeti e di stelle, i convenuti salgono man mano a piccoli gruppi sulla terrazza di Palazzo Madama, da cui sotto la guida del presidente, Prof. G. Boccardi, possono osservare con tutta comodità e con piena soddisfazione la luna con mirabile effetto, di poi Saturno di cui viene ammirata la faccia australe dell'anello, poscia il pianeta Marte in Toro ed Orione colla sua incantevole nebulosa, nonchè alcune stelle doppie.

Con reciproci auguri pel nuovo anno e con invito alla prossima seduta del 3 gennaio 1912, l'adunanza alle ore 22,15^{m} è sciolta.

Seduta del 3 gennaio 1912.

All'ora consueta convengono alla sede della Società numerosi soci con parecchi invitati. In seguito a lettura ed approvazione dei processi verbali della seduta del 20 e 27 novembre scorso, gli intervenuti assistono alla

lezione popolare tenuta dalla signorina Paolina Quarra intorno alla forma, dimensione, struttura e moti della luna, mentre viene data loro ad osservare una ricca serie di riproduzioni di fotografie lunari atta ad illustrare quanto viene esposto nella lezione stessa.

Susseguite alcune domande mosse da consoci sul clima, temperatura, atmosfera e natura litologica del nostro satellite, cui rispondono la signorina P. Quarra ed i Prof.ri G. Boccardi e Cav. F. Sacco, la seduta alle ore 22 è tolta.

Seduta del 10 gennaio 1912.

Convenuti a Palazzo Madama all'ora consueta numerosi soci, in seguito a lettura ed approvazione del processo verbale della precedente adunanza, viene accolta ad unanimità la proposta di ammissione di nuovi soci. Il Presidente, memore dell'incarico assuntosi di commemorare nella sede e a nome della Società « Urania » l'insigne astronomo italiano Giovanni Schiaparelli, passa in rassegna le molteplici ricerche intraprese e le svariate e grandi opere compiute da quell'illustre scienziato nel vasto campo dell'astronomia, mostrando quanto feconda sia stata l'attività di quell'intelletto sovrano e quanta la sua benevolenza verso l'oratore e la divulgazione scientifica da lui intrapresa. Elevata ai dovuti onori la meravigliosa opera scientifica dell'insigne maestro, con calorosi ed unanimi applausi la seduta è tolta.

Seduta del 17 gennaio 1912.

Invitati per mezzo di lettere circolari, molti soci si trovano alle ore 21,15 alla sede della Società. Approvato il processo verbale della seduta precedente, ammessi all'« Urania » con votazione segreta nuovi soci, viene eletta a *bibliotecaria* la sig.na dott.ssa Giovanna Greggi dell'Osservatorio astronomico di Torino. Comunicata ai presenti la lettera di augurio e di plauso inviata dal Presidente dell'« Urania » alla Presidenza della Commissione geografica in Tripoli per i lavori che questa sta per intraprendere colà, si viene alla discussione circa la proposta dell'aumento della quota sociale e provvedimenti pel *Bollettino* della Società che dovrà essere pubblicato a spese della stessa. Dopo sufficiente discussione si decide con voto unanime di 29 soci di cui 6 rappresentati che, rimanendo a L. 6 il prezzo di abbonamento al periodico, la quota pei soci residenti sarà di L. 10 e pei non residenti di L. 8.

Rinviata la lezione popolare al 24 c. m., la seduta alle ore 22,30 è tolta.

Seduta 24 gennaio 1912.

Alle ore 21 il presidente, prof. G. Boccardi dichiara aperta la seduta. Approvato il processo verbale dell'ultima adunanza, egli comunica ai presenti una lettera inviatagli da consoci militanti in Tripolitania, con cui gli viene data notizia dei lavori astronomici, geografici e topografici che s'intendono

prossimamente intraprendere in quelle regioni. A questa novella manifestazione dell'attività intellettuale degli Italiani in quelle terre africane, in cui ferve l'opera assidua per il prestigio delle armi nostre, plaude vivamente il Presidente.

Posta quindi in votazione ed approvata ad unanimità l'ammissione di nuovi soci, il sig. Ettore Roggero, laureando in matematica, tiene la lezione popolare trattando delle *comete.* Invitati i presenti alla prossima lezione del 31 c. m., alle ore 22,15 viene tolta la seduta.

BIBLIOGRAFIA

Jean Mascart. — *Impressions et observations dans un voyage à Ténérife.* — Paris, E. Flammarion.

On dit souvent: aujonrd'hni on n'aime pas à apprendre la science dans les gros volumes, *in folio;* mais c'est la brochure qui sert à répandre la science. Cette proposition est-elle bien exacte? *Distinguo,* réponderait nn philosophe de la Scholastique; la denxième partie de cette proposition est bien exacte; mais la première ne l'est pas. Que la science ne reste plus de nos jours enfermée dans les académies, occupées à distribuer des prix, dans les corps savants de toute espèce, cela est bien vrai. Aujonrd'hui la science est diffusée par tous les moyens: conférences populaires, projections lumineuses, voyages d'instruction, brochures, revues, articles de journaux. Le peuple, les profanes, pénètrent par ces moyens attrayants dans les secrets de la science. Toutefois aujourd'hui comme autrefois les bibliothéques se remplissent de gros volumes et les savants s'y plongent à loisir.

La France qui à toujonrs pris les plus belles initiatives, nous a donné le roman scientifique, qui — lorsqu'il est fait sérieusement — contribne à répandre la science véritable. Mais tandis que Jules Verne et ses imitateurs ne peuvent s'adresser aux savants, qui n'ont rien à apprendre dans ces romans scientifiqnes, M. Jean Mascart, notre distingné collaboratenr, nous a publié un récit de voyage qui se lit comme un roman, mais qui apprend beaucoup de choses mêmes aux savants de profession.

Le volume qui nous analysons expose tout au long l'expédition scientifique pour l'observation de la comète de Halley en 1910, dans des conditions tout à fait favorables, c'est-à-dire au sommet d'nne montagne assez haute et sous un ciel très pnr. M. Mascart nons raconte avec nne verve toute française les péripéties dn voyage, de l'installation, dn séjonr. Il nons apprend comment on monte une station astronomique, comment on se sert de tontes les ressources de la science moderne. Il nons décrit les effets phisiologiques de l'altitnde et du soleil et il donne nne fonle de conseils à ceux qui voudront faire des observations astronomiques à de grandes altitndes. Des remarqnes jndicieuses sur ce qne nous apprend la comète de Halley seront lues avec profit par tout le monde. Il nous parle de son orbite, des perturbations qn'elle snbit, etc. Citons, en passant, les lignes suivantes:

« Si l'on tient compte des conditions de visibilité speciale 1), on peut dire que, « d'après la critique des observations en 1835, l'astre ne s'affaiblit pas; on pouvait « également prévoir, pour 1910, un assez beau spectacle à l'œil nu.

« Que devient, alors, la théorie de la capture des comètes à l'intérieur du système « solaire par le monde géant de Jupiter? Théorie attrayante, mais bien discutable « aujourd'hui. Que devient, d'autre part, l'hypothèse de leur mort par dissémination, « par rupture, comme dans la comète de Biela? par réduction à une pluie d'étoiles « filantes » (pag. 95).

On voit avec plaisir que notre savant collègue n'hésite pas à signaler des faits, qui contrastent avec des théories aujourd'hui généralement admises, parfois sans contrôle. Sans doute il se respecte trop pour aller se ranger avec ceux qui ne font que flatter les savants en jurant sur leurs affirmations. La science a ses droits, et le public doit entendre le *pro* et le *contro* de chaque théorie, quelle que soit l'autorité de ceux qui la proposent. Et ce serait une absurdité de prétendre que par le fait qu'on appartient à la science officielle — comme M. Mascart — on n'a plus la liberté du jugement et de la critique scientifique. Tout respect pour les hommes, toute liberté à l'égard de leurs opinions.

Nous recommandons l'ouvrage de M. Mascart à tous ceux qui s'intéressent à la science, à quelque titre que ce soit. L'impression du volume est superbe; il contient 212 reproductions.

Fenomeni principali nell'Agosto 1912.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Agosto	2. —	A 15^h	Giove stazionario.
»	7. —	» 18^h	Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno a 6°. 0′ Sud).
»	8. —	» 14^h	Mercurio stazionario.
»	11. —	» 4^h	Nettuno in congiunzione con la Luna.
»	13. —	» 11^h	Venere alla massima latitudine eliocentrica Nord.
»	13. —	» 14^h	Venere in congiunzione colla Luna (Venere a 2°. 13′ Sud).
»	13. —	» 17^h	Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio a 8°. 31′ Sud).
»	14. —	» 17^h	Marte in congiunzione con la Luna (Marte a 1°. 32′ Sud).
»	14. —	» 19^h	Mercurio in congiunzione con Venere (Mercurio a 6°. 33′ Sud).
»	19. —	» 7^h	Mercurio al perigeo.
»	19. —	» 7^h	Mercurio alla massima latitudine eliocentrica Sud.
»	20. —	» 14^h	Giove in congiunzione con la Luna (Giove a 4°. 44′ Nord).
»	22. —	» 10^h	Mercurio in congiunzione *inferiore* col Sole.
»	23. —	» 6^h	Mercurio in congiunzione con la stella π Leone (stella a 0°. 19′ Nord).
»	23. —	» 13^h	Mercurio in congiunzione con la stella χ Leone (stella a 0°. 4′ Sud).
»	23. —	» 14^h	Il Sole entra nel segno della Vergine (Longitudine 150°).
»	24. —	» 23^h	Urano in congiunzione con la Luna (Urano a 4°. 26′ Nord).

---

1) De la comète.

Agosto 27. — A 9^h Marte in congiunzione con la stella β Vergine (stella a 0, 4′ Sud).
» 27. — » 11^h Saturno in *quadratura* col Sole.
» 30. — » 13^h Giove in *quadratura* col Sole.

Fasi della Luna:	6 Agosto	Ultimo Quarto	a	5^h. 18^m
	12 »	Luna Nuova	»	20 . 58
	19 »	Primo Quarto	»	17 . 57
	27 »	Luna Piena	»	20 . 59
Luna perigea:	12 »	a 11^h		
Luna apogea:	25 »	» 10^h		

I Pianeti nell'Agosto 1912.

Mercurio inosservabile.
Venere inosservabile.
Marte quasi inosservabile nel crepuscolo della sera.
Giove visibile a sud-ovest la sera.
Saturno osservabile nella seconda metà della notte.
Urano tra il Sagittario e il Capricorno, visibile quasi tutta la notte.
Nettuno nei Gemelli difficilmente osservabile nei primi albori.

Stelle cadenti.

L'11 Agosto la Terra incontra la parte più densa dello sciame delle *Perseidi*. Il radiante è vicino alla stella η di Perseo. Sono rapide, con strascichi giallastri. Cessano verso il 21, ed hanno il loro ultimo radiante nella Giraffa.

Eclissi dei satelliti di Giove.

Agosto 5. — Il	I	esce dall'ombra	a	21^h. 15^m. 57^s
» 5. — Il	II	»	»	21 . 37 . 25
» 14. — Il	III	»	»	20 . 43 . 34

Il Cielo stellato.

(Il 1° a 21^h; e 16 a 20^h).

A *Nord* l'Orsa Maggiore discendente; la stella Capra all'orizzonte; Perseo leva a nord-nord-est; Cassiopea alta; Cefeo più alto ancora.

A *Est* l'Acquario che si leva; a nord-est sorgono Pégaso ed Andromeda.

A *Sud* la via Lattea, Ofiuco, il Sagittario, lo Scorpione con Antares. La Bilancia verso sud-ovest; il Capricorno sorge a sud-est.

Ad *Ovest* Arturo; la Vergine tramontante; il Leone è già tramontato. Intorno allo *zenit* la Lira con Vega; la testa del Dragone; Ercole; il Cigno, l'Aquila, il Delfino, la Freccia, il Bifolco, il Dragone.

F. Faccin.

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile*.

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.

Anno II Torino, Agosto 1912 Num. 8.

La Courbe hypsographique de l'Écorce terrestre

Considérations géologiques

du Prof. FEDERICO SACCO.

(*Voyez la page 89, n. 5*).

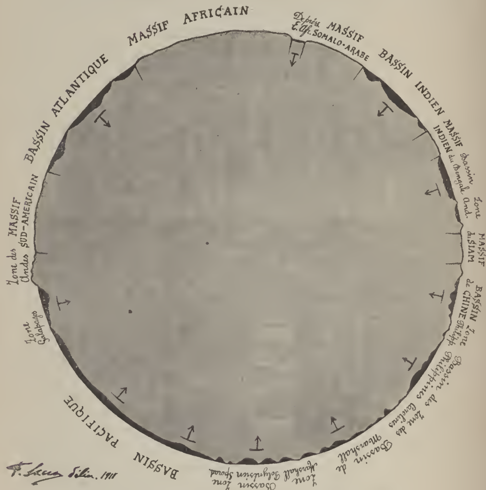
De toute façon si nous admettons l'idée exposée plus haut pour l'origine des grands Plateaux de la Terre, plusieurs autres importantes considérations en découlent, ainsi:

Les Plateaux continentaux (qui constituent la plus grande partie des Massifs continentaux) peuvent s'interpréter comme de grandioses, anciens, *Horst* ou *Môles*, insulaires, presque des gigantesques piliers limités par des zones paraclasiques et entourés par des immenses aires d'affaissement; *Horst* qui restèrent relativement stables et élevés, s'accentuant peut-être ça et là leur relative élévation par des soulèvements locaux de certains socles à la suite d'énormes pressions latérales.

Les Plateaux océaniques (qui constituent la plus grande partie des Bassins océaniques) seraient des gigantesques *Graben* ou *Fosses* ou socles immenses, relativement mobiles, d'éffondrement (par retrait, condensation ou phénomènes analogues s'étant vérifiés dans le magma intérieur au dessous d'eux); par conséquent dans leur affaissement (qui s'est accentué en plusieurs périodes géologiques successives) ils dûrent produire naturellement des pressions tangentielles énormes, des poussées latérales extraordinaires et contribuer ainsi efficacément au plissement de la croûte terrestre. En cela ils sont aidés aussi par l'action analogue exercée par certains *Graben* devenus continentaux à la suite des sédimentations ou restés toujours tels soit par des conditions spéciales, soit par un léger abaissement de quelques parties de *Horst* étendus ou Plateaux continentaux.

A cause de la sphéroïdicité de la Terre, de la position des gigantesques *Horst* et *Graben*, en lesquels fut brisée l'Ecorce terrestre, et des énormes pressions tangentielles qui réciproquement s'exercèrent entre eux, les plissements indiqués plus haut naturellement ne

se vérifièrent pas seulement dans les Plateaux continentaux, contribuant ainsi à les exhausser et à les amplifier par de toujours nouveaux plis orogéniques, ainsi que nous l'indiquent les études



SECTION SCHÉMATIQUE SUBÉQUATORIALE DE L'ÉCORCE TERRESTRE avec l'indication des Zones paraclasiques qui séparent les PLATEAUX CONTINENTAUX (MASSIFS p. p.) des PLATEAUX OCÉANIQUES (BASSINS p. p.).

N. B. — *L'altimétrie et la bathymétrie sont extraordinairement exagérées.*

géologiques; mais ces plissements se produirent aussi dans les Plateaux océaniques mêmes, y donnant origine à de nombreuses et souvent grandioses lignes de soulèvement, soit encore subocéaniques

(comme par exemple l'immense dorsale médiane longitudinale de l'Atlantique, produite par le gigantesque étau américain-euroafricain), soit déjà émergées en collier ou guirlande d'îles et péninsules (par exemple les îles aléoutines, polynésiennes, mélanésiennes, des Philippines, de la Sonde, des Sandwichs méridionales, etc.) ainsi que je l'ai esquissé dans les planches qui accompagnent mes deux ouvrages de 1895 et 1906 sur « l'Orogénie de la Terre ».

Par conséquent, tandis que le grandiose, aussi bien que compliqué, plissement eurasique (alpin-caucasien-himalayaïque, etc.), dirigé de ouest à est, fut évidemment produit par le fait que l'immense dépression téthyque se trouva comprise et comprimée, renserrée et étranglée, entre les deux machoîres d'un gigantesque étau formé par les Massifs anciens Eurasiques à nord et Africo-indiens à sud, le merveilleux aussi bien que compliqué plissement circumpacifique au contraire (Montagnes Rocheuses l. s.-Andes-Mélanésie-Philippines l. s., etc.) peut être attribué à l'immensité du Plateau pacifique (presque 200 millions de Km^2) qui dans son ensemble s'affaissa agissant puissamment contre les Plateaux continentaux environnants et les sédiments terrigènes relatifs et, par contre-coup naturellement, aussi sur sa surface même, qui dut se plisser fortement.

Les immenses *Graben* ou Plateaux océaniques primitifs, qui devaient anciennement être très amples, ainsi que nous le témoignent les sédimentations marines très étendues qui forment ou recouvrent la plus grande partie des Continents, prirent dans l'ensemble à disparaître, se transformant et s'étreignant, comme étant toujours plus masqués par des dépôts sédimentaires et toujours plus limités par des plissements, soit périphériques, soit submédians, etc. accompagnés naturellement par des lacérations, des fractures et par les conséquentes protrusions endogènes.

Néanmoins on peut dire que, malgré les sédimentations continuelles, les plis, les paraclases, les transgressions, les régressions, etc., les positions et en partie aussi les formes, dirais-je, directrices principales des aires continentales et océaniques se conservèrent dans leurs grandes lignes, se vérifiant ainsi dans l'ensemble la permanence des Continents et des Océans, déjà énoncée par Dana.

La condensation naturelle, soit originelle, ainsi que je l'ai déjà indiqué, soit subséquante, des Plateaux océaniques par rapport aux

régions continentales, en union avec le fait de la continuelle abrasion des Continents (dont les matériaux sont justement portés aux Bassins océaniques) contribue à expliquer l'anomalie gravimétrique générale bien connue; c'est-à-dire le fait qu'en tenant compte de la forme du relief terrestre et de la différence de densité entre les roches et l'eau, il existe, par rapport à la valeur théorique, un excès de densité et de masse sur les Océans (comme aussi en certains bas-plateaux déjà sous-marins) et au contraire une espèce de défaut de densité sur les Continents, spécialement si à constitution archaïco-paléozoïque.

Par conséquent, puisqu'il y a presque tendance à une espèce de compensation gravimétrique entre la masse lithoïde proéminente des Continents et celle aqueuse des Bassins océaniques déprimés, il semblerait que la force de gravité (réduite au niveau marin) dut tendre à être presque partout à peu près égale, comme si les Continents et les Océans n'existaient pas; ce qui semble nous reconduire à l'état de presque uniformité gravimétrique qui à l'origine devait se vérifier pendant la constitution de la primitive croûte terrestre, et que les phénomènes géologiques ont par la suite, il est vrai, un peu altérée, mais pas complètement changée.

5° Passant enfin à la **Zone abyssale** qui s'effondre de 5500 ou 6000 mètres sous le n. m. jusqu'à plus de 9000 mètres, elle est relativement peu étendue, représentant seulement le 4 °/₀ environ de l'Ecorce terrestre et par sa position spéciale elle échappe presque aux recherches des savants.

Nous devons pourtant noter que ces profondes dépressions (que j'ai esquissé comme *Fosses marines* l. s. dans la planche qui accompagne mon ouvrage sur « Les Lois fondamentales de l'Orogénie de la Terre, 1906 »), se trouvent souvent non pas à l'extrémité, dirais-je, des Plateaux océaniques (ainsi que par nécessité graphique il est indiqué dans la courbe hypsométrique), mais au moins les *Fosses marines* typiques, qu'elles se trouvent plutôt proches et subparallèles aux zones ou lignes de culminations. D'où il résulte même une espèce de loi générale par quoi « les lignes de plus grande élévation terrestre (chaînes montueuses) font face par leur flanc plus abrupt aux lignes de plus grandes profondeurs marines (fosses océaniques) », lesquelles néanmoins purent parfois, à la suite des sédimentations et des plissements, être transformées en régions continentales.

Ceci posé, si les zones continentales de culmination apparaissent nettement à l'oeil du Géologue comme les régions du maximum de plissement positif (géoanticlinal) de l'Ecorce terrestre, avec l'accompagnement habituel de fractures et glissements variés, il semble logique et naturel d'admettre que les zones abyssales représentent dans leur ensemble les régions du maximum de plissement négatif (géosynclinal) de l'Ecorce terrestre, naturellement avec les fractures et les dislocations qui y sont jointes.

Mais probablement dans la constitution des lignes abyssales, spécialement des *Fosses marines* typiques, nous devons admettre aussi l'accentuation, sinon la prépondérance, de phénomènes d'effondrements notables, d'écroulements au long de cassures rectilignes, c'est-à-dire de phénomènes analogues à ceux qui à la surface des continents donnèrent origine (de même avec l'accompagnement naturel du volcanisme) aux longues et profondes fosses (*Graben*) ou lignes de fosses, comme par exemple à celle immense, bien que compliquée et brisée, qui de la Mer Morte et de la Mer Rouge s'étend de Nord à Sud, à travers toute l'Afrique orientale, jusqu'au delà du Lac Nyassa.

Ces Fosses ou cuvettes océaniques doivent, comme leurs proches zones culminantes continentales, être géologiquement assez récentes, car, si elles étaient anciennes, elles seraient aujourd'hui en partie remplies par les sédimentations.

De toute façon la proximité générale et le reliement des lignes de zones culminantes avec les lignes de zones abyssales et le conséquent et connexe maximum d'étirements, lacérations, fractures, dislocations, etc., de la croûte terrestre, nous expliquent parfaitement comment ces lignes orographico-bathymétriques très accentuées, si importantes au point de vue orogénétique, correspondent dans l'ensemble aux zones du maximum d'instabilité, du maximum de sortie des magmas intérieurs et par conséquent aux régions terrestres de séisme et de volcanisme plus intense, avec le cortège habituel des phénomènes de plutonisme, de métamorphisme, etc.

CONCLUSIONS.

De tout ce qui a été, d'une façon synthétique, exposé dans les pages précédentes il ressort que l'Écorce terrestre, réduite à ses lignes schématiques principales, ainsi qu'elles nous apparaissent

dans sa courbe hypsographique, est constituée essentiellement par deux énormes Plateaux, ou mieux par deux groupes de Plateaux grandioses, séparés l'un de l'autre par un dénivellement de 3000 à 5000 mètres, c'est-à-dire:

1° Un ensemble de Plateaux supérieurs, insulaires, formant en général le *Plateau continental*, c'est-à-dire de gigantesques *Horst* (Môles, Dômes, Piliers ou Voussoirs) qui sont des parties de l'Ecorce terrestre (essentiellement Massifs anciens plus ou moins rongés, rabotés et souvent aussi un peu masqués par les sédimentations plus jeunes) restés relativement presque à leur place et formant ainsi le vieux squelette ou le substratum fondamental des Continents.

2° Un ensemble, encore plus étendu du premier, de Plateaux altimétriquement inférieurs, formant en général le *Plateau océanique*, c'est-à-dire des plate-formes déprimées, immenses *Graben* d'effondrement, gigantesques fosses, ou parties d'écorce terrestre qui furent ordinairement recouvertes par les eaux océaniques, parce qu'elles se sont plus ou moins affaissées par rapport aux plateaux continentaux.

Ces deux groupes principaux de l'Écorce terrestre sont séparés par les *Zones de pente*, régions paraclasiques, c'est-à-dire de grandioses fractures avec glissement. Zones formant ainsi des pentes plus ou moins raides ou même des gradins gigantesques; le tout pourtant plus ou moins masqué, recouvert, adouci par les dépôts sédimentaires, essentiellement marins, terrigènes.

Puisque ces phénomènes d'affaissement de parties de l'Écorce terrestre (dus essentiellement à la condensation et conséquente diminution de volume et retrait inégal du magma intérieur) se vérifièrent graduellement à travers les successives Ères géologiques, il en dériva naturellement, avec la descente des masses rigides (fracturées et réduites en débris à forme plus ou moins polygonale) de la croûte terrestre, aussi leur tendance à se rapprocher et à se presser entre elles d'une façon lente, mais formidable.

Ainsi prirent naissance les grandioses poussées laterales, symétriques ou asymétriques; forces tangentielles qui sont presque l'expression ou mieux la résultante dernière de la force de contraction du globe terrestre combinée avec celle de la gravité.

Ce sont ces énormes pressions tangentielles, produites par la force centripète, qui obligèrent les terrains de larges parties de

l'Ecorce terrestre (spécialement les sédimentaires supérieurs, stratifiés et pas encore trop roidis et puissamment renserrés) à se replier de mille façons à se plisser, se fracturer, parfois même à glisser et chevaucher les uns sur les autres (avec le cortège des différents phénomènes de séisme, de volcanisme, de plutonisme, de métamorphisme, etc.), s'exhaussant naturellement dans l'ensemble en chaînes, dont les plus jeunes, encore élevées et assez conservées, forment la *zone culminante* de la courbe hypsographique de l'écorce terrestre; zone qui représente on peut dire la résolution verticale de forces tangentielles subhorizontales; zone de plis qui, s'ils étaient déployés horizontalement, augmenteraient la surface terrestre de plus d'une dizaine de millions de Km^2.

Au contraire les zones de profonds abaissements plus ou moins rapprochées, soit par des plis préférablement synclinaux (les Géosynclinales), soit par des effondrements accentués ou *Graben* ou Fosses, formèrent dans leur ensemble la *zone abyssale* de la courbe hypsographique de l'Ecorce terrestre.

Les affaissements de parties de l'Ecorce terrestre et les dislocations relatives, bien que s'accomplissant en général lentement, s'accentuèrent de temps en temps, par rupture d'équilibre dans les déplacements des masses rigides et alors se vérifièrent des mouvements plus rapides, des saccades, des effondrements, des dislocations plus étendues, etc., qui eurent comme conséquence naturelle l'intensification des phénomènes de déplacements magmiques, d'intrusions plutoniques, d'actions métallogéniques, de métamorphisme, de volcanisme, de séisme, de plissements, etc.; d'ou dériva aussi une naturelle répercussion sur l'évolution biologique qui en fut ainsi de temps en temps un peu troublée, fortement intensifiée, accélérée, etc.; ce qui permit les divisions géologiques de la vie terrestre en diverses Éres et Périodes.

En conclusion, ce sont la condensation graduelle, la contraction et la conséquente diminution de volume de l'intérieur magmique de la Terre (se refroidissant lentement) qui dirigent des profondeurs l'évolution tectonique et par conséquent aussi orohydrographique et même, en partie, biologique, de sa surface; surface formée par des masses, voussoirs ou parties demi-rigides qui, par suite des fractures, se présentent en segments à forme polygonale variée. Ces gigantesques segments se meuvent lentement (dans l'ensemble en sens centripète par le développement de forces radiales pro-

duites par cette diminution de volume) et se pressent ainsi entre eux de façon à donner origine aux déformations, cassures et plis des terrains supérieurs, essentiellement sédimentaires, obligés ainsi par les forces tangentielles à se restreindre en superficie, produisant vraiment les rides de l'épiderme de la Terre, qui va en vieillissant.

Par conséquent quand, à la suite du refroidissement du magma terrestre intérieur, le dynamisme endogène diminuira et enfin cessera d'agir (et avec lui son cortège naturel soit d'affaissement des Plateaux, soit de Séisme, soit de Volcanisme, soit de ridements, etc.), alors le dynamisme exogène, devenu prévalant, peu à peu aplanira les zones de culmination, il remplira les zones abyssales, il adoucira les zones de pente et enfin, tandis que l'élément aqueux sera en bonne partie absorbé par l'Écorce terrestre vieillie et profondément crevassée, il transformera graduellement la surface du Globe terrestre de façon à lui faire prendre la *facies* martienne.

FEDERICO SACCO.

Studio del cielo

di J. MOLLET

(Traduzione di G. BOCCARDI *con note dello stesso)*

(V. Anno I, pag. 262)

(*Continuazione*, vedi nn. 3, 4, 5 e 7, 1912).

La chiarezza poi delle immagini osservate ad occhio nudo dipende dall'apertura della pupilla dell'osservatore e cresce in ragione diretta del quadrato di questa apertura. Se p é il diametro della pupilla suddetta la chiarezza varia come p^2. Siccome il fascio luminoso ricevuto dall'obbiettivo emerge dall'oculare sotto forma di un pennello dalla punta sottile, questa penetra tutta nella pupilla, quindi la retina riceverà tutta la luce raccolta dall'obbiettivo. Perciò il rapporto della chiarezza della immagine mediante il cannocchiale a quella veduta ad occhio nudo sarebbe $\frac{D^2}{p^2}$, se non intervenisse l'ingrandimento o amplificazione della immagine veduta col cannocchiale. È chiaro che la quantità di luce raccolta dall'obbiettivo si deve spandere sopra una immagine

20, 30, 100 volte maggiore in dimensioni lineari 1). Ora le superficie aumentano come i quadrati delle lunghezze, quindi la superficie della immagine data dal cannocchiale cresce come g^2 se g è l'ingrandimento lineare. Ne segue che la chiarezza della immagine effettivamente osservata col cannocchiale è data da $\frac{D^2}{p^2 \times g^2}$.

Bisogna evitare che il pennello luminoso emergente dall'obbiettivo abbia la punta più larga della pupilla o molto più piccola.

Il diametro della immagine di una stella è in ragione inversa dell'apertura, quindi s'ingannano coloro i quali credono che con un cannocchiale le stelle appariscano più grosse. In verità appariscono più piccole, perchè l'irradiazione dà alle immagini delle stelle vedute ad occhio nudo un'apparenza maggiore dell'effettiva. Nel cannocchiale l'irradiazione è quasi interamente annullata, quindi i dischetti delle stelle appariscono piccoli, ma luminosissimi; ma quegli stessi dischetti sono un effetto di diffrazione. In realtà la distanza delle stelle è tale, che quand'anche avessero dimensioni molto più grandi di quelle del nostro Sole, non occuperebbero sulla sfera celeste un archetto di 1″, meglio non sarebbero da noi vedute sotto un angolo di 1″. Prendiamo per esempio la stella α Centauri ch'è le più vicina al nostro sistema solare. Da confronti fatti con la luce sua e quella della Luna risulta che essa ha uno splendore circa 4 volte più grande di quella del Sole. La parallasse di α Centauri è di circa 0″,76; se dunque ammettiamo che la luce di questa stella sia dovuta alle sue dimensioni, essa sottenderebbe alla distanza di 43 trilioni di chilometri, un angolo di circa $\frac{1}{100}$ di secondo di arco. Ora nessun telescopio potrebbe mostrare quell'astro con un disco visibile.

Ma qual è l'origine di questa luce delle stelle? La prendono esse dal loro proprio fondo, o la ricevono dal Sole, il quale ci sembra infinitamente più grande e più luminoso di esse? Per ora possiamo rispondere soltanto indirettamente a questa domanda. La luce delle stelle è di tale vivacità, quantunque debolissima, che non è probabile sia una luce riflessa. Esse appariscono agli occhi nostri come corpi brillantissimi i quali mandano la luce dal proprio seno; e quando conosceremo la loro distanza e quella del Sole, vedremo essere affatto impossibile che esse debbano il loro splendore alla luce di quell'astro. Dunque le stelle devono avere in loro stesse il principio dello splendore di cui appariscono dotate agli occhi nostri.

Nella luce di alcune stelle principali si osservano colori diversi. Quella chiamata *Vega,* ovvero α della *Lira*, è perfettamente bianca: *Antares* (il cuore dello *Scorpione*), *Aldebaran* (l'occhio del *Toro*) sono di colore rossastro:

1) Cioè lunga 20, 30, 100 volte più che l'immagine veduta ad occhio nudo, larga 20, 30, 100 volte di più.

Sirio e *Arturo* presentano le tinte dell'arco baleno. Queste differenze di colore dipendono certamente dalla natura di quegli astri: e come essi sono assolutamente sottratti al nostro esame da vicino, non possiamo sperare di avere su questi oggetti cognizioni sicure 1).

Possiamo invece più facilmente spiegare il tremolio che si scorge nella luce delle stelle, e che chiamasi *scintillazione*. Si crede che esso è dovuto ai vapori che oscillano nell'aria presso la superficie della Terra: perchè si assicura che questa scintillazione non ha luogo nei climi dove l'aria è perfettamente pura, nè sulle vette delle alte montagne.

Ognuno poi ha potuto osservare che essa è più sensibile quando le stelle sono meno elevate sull'orizzonte, e quando l'aria è più carica di umidità. Ora ecco come si spiega che questa causa produca la scintillazione. I vapori diffusi nell'aria sono in continua fluttuazione, perchè obbediscono a tutti i movimenti del fluido che li sostiene, il quale, come è noto, ha grandissima mobilità. Ne segue che passano continuamente fra l'occhio nostro e la stella che osserviamo, piccole molecole di vapori, i quali intercettano o deviano ad ogni istante il raggio di luce che quella stella ci manda; il che produce che noi la perdiamo di vista ad ogni istante, e che altresì ad ogni istante le vediamo riapparire. Ora si dice che questa successione di apparizioni e sparizioni produce la scintillazione 2).

Questa spiegazione, la quale sembra dapprima dare una ragione così soddisfacente del fenomeno di cui qui si tratta, non è tuttavia così completa come si potrebbbe desiderarlo. Infatti, fra i corpi celesti ve n'ha che, a giudicare dalle apparenze, rassomigliano perfettamente alle stelle. Essi come quelle sono visibili soltanto di notte: la loro apparente piccolezza è la stessa, e sembrano egualmente ridotti alle dimensioni di un punto luminoso. La sola differenza che si nota fra essi e le stelle è che la loro luce

1) Riserbiamo ad altra parte di quest'opera il completare le indicazioni rudimentali date dall'A. sulle stelle, non senza constatare una volta di più quanto si sia soggetti a sbagliare con profezie simili a questa dell'A., che cioè non si possa sperare di aver mai cognizioni sicure sulla natura delle stelle. G. B.

2) Abbiamo riferita, traducendo, l'opinione ammessa al tempo dell'A. ma dobbiamo dichiarare che oggi la scintillazione si spiega altrimenti. Si ritiene infatti che essa è un fenomeno d'*interferenza* di luce, per cui i raggi luminosi incontrandosi in date condizioni dànno tenebre, quindi le alternative di luce nelle stelle. Ma la spiegazione troppo semplicista allora ammessa deve metterci in guardia e renderci cauti in trovare spiegazione di fenomeni naturali. Per dire qualcuna delle ragioni che, a nostro parere, avrebbero dovuto far escludere l'idea di occultazione delle stelle da parte di molecole di vapore, faremo notare che i dischetti apparenti delle stelle sono tutt'altro che piccoli e ci vorrebbe altro che una molecola per occultarli. Inoltre se fossero le molecole di vapore ad occultare le immagini delle stelle, e perchè durante il giorno, per le stelle allora visibili, non si ha scintillazione? Non vi sono vapori allora? Del rimanente l'A. istesso non sembra ben persuaso della spiegazione addotta. G. B.

non è soggetta alla stessa oscillazione o trepidazione. Ora se la ragione addotta fosse la sola e vera causa del detto fenomeno, è chiaro che questi astri tanto simili alle stelle dovrebbero scintillare come quelle. Dunque manca qualche cosa alla spiegazione data; e sembra che si debba cercare nella stessa natura di questi corpi celesti la soluzione di questa difficoltà.

Quegli astri che a prima vista sembrano distinguersi dalle stelle soltanto per l'assenza di scintillazione ne differiscono invece d'assai e per un punto più essenziale, cioè perchè non hanno in loro il principio della luce che ci mandano. È dal Sole che essi ricevono tutta quella che ci rimandano e che li rende visibili agli occhi nostri. Essi dunque brillano soltanto di una luce ricevuta e riflessa, e che questa riflessione indebolisce necessariamente ed estingue in parte; mentre le stelle sono esse stesse i focolari da cui partono i raggi che da esse ci giungono direttamente. Questa differenza importante nella natura di questi corpi celesti deve produrne altresì nella vivacità della loro luce.

Quella delle stelle sarà più viva, più brillante, più agitata, come proveniente direttamente dal corpo luminoso: quella di quegli astri che sono di per sè oscuri sarà più pallida, più uniforme, più calma, per aver perduto nel riflettersi alla loro superficie, la vivacità e l'agitazione che essa aveva ricevute nello sfuggire dal Sole. Dunque la scintillazione sembra dipendere anche dalla natura stessa della luce e si potrebbe credere che questo fluido 1) brillante sfugga dal corpo luminoso non come una corrente continua, ma per getti successivi e intermittenti. Questo, del resto, non impedisce che i vapori diffusi nell'atmosfera, rendano la scintillazione più viva e più sensibile.

Si è già supposto qui sopra che le stelle fossero a grandissima distanza; ora sarebbe possibile di farsene una idea? Non sarebbe forse follia il pretendere di misurare oggetti che ci è impossibile raggiungere? Le stelle presentano soltanto l'apparenza di punti brillanti. È certo che esse sono più grandi di quel che sembrano: perchè tutti sanno che un oggetto sembra impiccolire man mano che si allontana da noi. Se la grandezza reale delle stelle ci fosse nota, potremmo mediante la loro grandezza apparente determinarne la distanza con qualche approssimazione; ma qui tutto ci è ignoto, grandezza e distanza, e saremmo condannati ad un'assoluta ignoranza su questi oggetti, se l'ingegno umano con una di quelle scoperte infinitamente fortunate non ci avesse fornito un mezzo di giudicare almeno della distanza che ci separa dalle stelle, se non ci è permesso di determinarla con precisione 2).

---

1) Ora la luce si ritiene un movimento d'un fluido, non nn fluido emesso dai corpi luminosi. G. B.

2) A tempo dell'A. tutti i tentativi fatti per determinare la parallasse delle stelle, da cui si deduce la loro distanza erano falliti. S'intende che, data la loro sterminata distanza, non si può trattare di parallasse rispetto al raggio terrestre, ossia dell'an-

Supponiamo che ci fosse possibile lasciar la Terra e trasportarci per alcuni milioni di chilometri nello spazio che si stende fra noi e le stelle; allora se ci fossimo avvicinati ad esse di una quantità sensibile, accadrebbe certamente che la loro immagine ci apparirebbe ingrandita. Esse sarebbero più grandi agli occhi nostri perchè vedute da più presso; e paragonando il cammino da noi percorso con l'aumento della loro grandezza apparente, potremmo ottenere col calcolo la distanza cui si trovano situate. Questo vantaggio che avremmo nel lasciar la Terra, viaggiando così nello spazio, possiamo procurarcelo almeno in parte, senza cambiar posto. Il telescopio è infatti un istrumento che ci permette di vedere gli oggetti da molto più lontano e più grandi che ad occhio nudo. Ma esso non aumenta la loro grandezza apparente, se non perchè diminuisce, per dir così, la distanza che li separa da noi 1). Vi sono telescopi che ingrandiscono mille volte ed anche più; vuol dire che gli oggetti sono veduti con quegl'istrumenti come lo sarebbero ad

---

golo sotto il quale da una stella è veduto questo raggio, angolo che ci sfuggirebbe assolntamente; si parla invece della parallasse *annua*, ossia dell'angolo sotto il qnale è vednto dalla stella il raggio dell'orbita della Terra (che si può supporre circolare in questo caso). Però nella prima metà del secolo passato Bessel e Struve riuscirono a determinare con misure delicatissime la parallasse annua di qnalche stella. In séguito le misnre si sono moltiplicate, ed oggi possediamo con certa precisione le parallassi di una trentina di stelle. Di altre 100 circa si hanno valori meno precisi; per altre poi l'incertezza è tale che veramente si può dire che ne sappiamo nnlla.

Il principio del metodo per ottenere la parallasse annna va attribnito a Galileo, il quale fece notare che, se di due stelle uua è molto più lontana dell'altra dalla Terra, allo spostarsi di qnesta snlla sua orbits, la prima non sembrerà cambiar posto, ma la seconda si sposterà rispetto a quella. Oggi con misnre delicatissime all'eliometro, o più facilmente col paragone di fotografie della regione del cielo che si esamina, prese a molti mesi di distanza, si misurano questi spostamenti; qnindi si ottiene la parallasse e la distanza della stella. Qnesta distanza si misura prendendo per nnità la distanza media della Terra dal Sole. Le stelle più vicine distano da noi 300 mila volte più del Sole. Si indica anche quella distanza col tempo che impiega la lnce a giungerci dalle stelle. Dalle più vicine stelle, la lnce impiega 4 anni a giungerci; dalla Polare circa 40 anni, e così via. G. B.

1) S'intende sotto il nome d'*irradiazione* l'anmento della grandezza apparente che si nota in tntti gli oggetti luminosi fortemente illnminati. È stata misnrata con metodi geometrici e da nna certa distanza la palla dorata che è in cima alla cnpola degli *Invalidi* a Parigi, dapprima la mattina, quando la sua metà visibile era tntta fulgida, in seguito la sera, qnando essendo il Sole situato esattamente dietro ad essa (rispetto all'osservatore) non la si vedeva più che come un oggetto nero, senza luce; e il suo diametro apparente in qnest'ultimo caso è stato trovato sensibilmente più piccolo che nel primo. Del resto è cosa nota a tutti che un oggetto sembra più grande quando è dipinto in bianco, o coperto da stoffa bianca che quando è di colore oscuro o avvolto da stoffa nera. L'irradiazione è attribnita allo sparpagliarsi della luce ed alla vivacità dell'impressione che essa fa sulla retina dell'occhio; impressione che, esten-

occhio nudo se fossero situati ad una distanza mille volte minore. Ora un profano che si servisse la prima volta di un simile telescopio per osservare le stelle rimarrebbe grandemente sorpreso al vedere che le immagini di queste non sembrano minimamente amplificate, anzi sono (come dicemmo precedentemente) impiccolite. I corpi luminosi osservati direttamente e senza l'aiuto di alcun istrumento, sembrano sempre più grandi. Il cannocchiale riunendo i raggi di luce, distrugge questa illusione ottica, detta *irradiazione* 1). La stella più brillante, la più grande in apparenza, in un buon cannocchiale non è più che un punto piccolissimo 2), che sfugge a qualunque misura. Il cannocchiale è dunque assolutamente senza effetto d'ingrandimento sulle stelle 3), nel mentre esso ingrandisce tutti gli altri oggetti che miriamo

---

dendosi un poco tutto intorno al posto sul quale cadono i raggi luminosi, ci fa giudicare l'oggetto più grande che non sia realmente. Il cannocchiale non distrugge totalmente questo effetto; ma lo diminuisce riunendo più esattamente i raggi. Quindi le stelle appariscono più piccole in un cannocchiale che ad occhio nudo, perchè l'irradiazione della luce vi è minore.

Ma quello che ci farà conoscere meglio l'estrema piccolezza delle stelle e quindi la loro prodigiosa distanza, è l'osservazione seguente, che mettiamo qui, quantunque si tratti di un astro di cui non si è ancora parlato. La Luna è situata a poca distanza dalla Terra, e come essa cambia continuamente di posto in cielo, accade spesso che ci nasconda alcune stelle. Ora si è osservato che le stelle più brillanti, le più grandi in apparenza, quando la Luna passa fra esse e noi sono occultate dalla Luna in meno di un minuto secondo di tempo.

Se queste stelle avessero un diametro di un secondo di grado, la Luna non potrebbe occultarle che in due secondi di tempo. Dunque le si vedrebbero diminuire di luce durante tutto quel tempo; ma come esse spariscono rapidamente in meno di mezzo secondo, è provato che esse hanno un diametro di meno di $1/4$ di secondo di arco; e sono quindi di una piccolezza estrema. Senza l'irradiazione, le stelle sarebbero vedute come piccoli punti scintillanti senza un diametro apprezzabile. Questa osservazione dimostra non già che le stelle sono corpi di piccolo volume, ma che sono ad una distanza dalla Terra assolutamente incalcolabile. N. d. A.

1) In realtà il cannocchiale *non avvicina* gli oggetti, perchè essi restano dove sono, non li *ingrandisce* perchè essi rimangono con le loro dimensioni; l'effetto del cannocchiale è soltanto di amplificare l'immagine dell'oggetto. Questa amplificazione poi si esprime in linguaggio comune con dire che gli oggetti *ci sembrano più vicini*, cioè vediamo la loro immagine più grande, come ci apparirebbe se essi si avvicinassero a noi, o come se, rimanendo a quella distanza, aumentassero in dimensioni. G. B.

2) Circondato da anelli circolari luminosi, detti anelli di *diffrazione*. G. B.

3) Questa nullità del potere amplificante dei telescopi sulle stelle, è una cosa molto notevole che ha dovuto sorprendere stranamente i primi astronomi che hanno fatto uso di questi istrumenti. I telescopi ci fan vedere la Luna, il Sole, ecc., molto più grandi che ad occhio nudo: essi ci han fatto scoprire sulla loro superficie moltissimi particolari; ci hanno data la conoscenza di molti astri, che l'occhio umano non

con esso. Ma quale conseguenza si deve dedurre da una differenza così accentuata, se non questa, che la distanza della Luna, del Sole, dei pianeti e delle comete, che il telescopio ingrandisce è diminuita 1) più o meno mediante questo istrumento; nel mentre quella delle stelle non cambia in modo sensibile e rimane, per dir così, la stessa, ancorchè resa mille volte più piccola con un gran telescopio. Sicchè questi astri, se li supponessimo mille volte a noi più vicini, non ci apparirebbero per questo più grandi, e la loro distanza sarebbe in certo modo sempre la stessa. Questo deve darci una idea dell'immenso e prodigioso intervallo che le separa dalla nostra Terra.

Dalla dimostrata immensità della distanza delle stelle risulta che la loro grandezza reale dev'essere enorme, e la loro luce di una estrema vivacità, per essere così sensibile a tale distanza 2).

Fermiamoci un istante a considerare i grandi cambiamenti che già si sono compiuti nelle nostre idee riguardo ai corpi celesti. Avevamo dapprima pensato che il cielo fosse una volta solida poggiata sulla Terra; che le stelle fossero piccoli corpi attaccati a quella volta. Adesso la sfera celeste si è ingrandita indefinitivamente dinanzi a noi; la solidità o materialità che le si attribuiva diviene sempre più assurda; le stelle sono corpi di un volume immenso, rifulgenti tutti di una luce che loro appartiene e messi ad una distanza sbalorditiva 3). Quali maravigliose novità! ma proseguiamo.

Trovandosi le stelle a sì grande distanza dalla Terra, non recherà maraviglia che noi nulla sappiamo di positivo sulla loro vera forma. Tuttavia è probabile che esse hanno forma sferica; almeno questo ci fa presumere quello che sappiamo degli altri corpi celesti. Però alcuni filosofi hanno pensato che la forma di globo non fosse generale per tutte le stelle, e per ispiegare alcuni fenomeni hanno fatta l'ipotesi che alcuni di questi astri avessero una forma lenticolare più o meno schiacciata. In diversi punti del cielo si sono notate stelle chiamate *variabili* 4), perchè la loro luce non è sempre la stessa ed ha periodi più o meno regolari di accrescimento e di diminuzione. Ve n'ha pure che sono invisibili per qualche tempo, e poi brillano per un altro tempo. Finalmente delle volte sono apparse in cielo stelle nuove, che

---

potrebbe scorgere senza il loro sussidio, e ciò non ostante essi lasciano sempre le stelle ridotte alla loro estrema piccolezza. N. d. A.

1) Apparentemente. G. B.

2) Supponendo la luminosità eguale nel Sole ed in alcune stelle risultano per queste dimensioni quasi sempre più grandi di quelle del Sole. G. B.

3) Le stelle più vicine si trovano a 300.000.000.000.000 chilometri da noi.

4) Oggi lo studio delle stelle variabili è molto diffuso. Non occorrono mezzi strumentali costosi per seguire le variazioni di splendore delle stelle. Se il *fotometro a cuneo* presenta vantaggi, il semplice confronto ad occhio nudo, o con un binoccolo, di una variabile a diverse stelle di note grandezze permette di fissare entro quali limiti è compresa la grandezza della variabile. Il grado di precisione cui si può giungere con

si son mostrate ad un tratto, e dopo essere state visibili durante alcuni mesi, sono sparite quasi improvvisamente, senza più riapparire 1). Tycho e Kepler, entrambi celebri astronomi, sono stati testimonî di questo strano fenomeno; il primo nel 1572 ed il secondo nel 1604 2). Ora Maupertuis emise l'opinione che questi cambiamenti periodici nella luce di alcune stelle, provengano dall'avere esse una forma molto schiacciata, donde un dondolamento regolare intorno al loro asse. In virtù di questo movimento oscillatorio le dette stelle devono presentarci ora la loro massima grandezza, ed allora ci appariranno più brillanti, ora la loro minima superficie, ed allora si avrà il minimo nella loro luce. Se poi lo schiacciamento è grandissimo, può accadere che la stella, mostrandosi a noi per dir così, di taglio, non darà luce sufficiente per essere veduta; se poi ci mostra gran parte della sua superficie ci apparirà come nuova 3). *(Continua).*

QUESITI

I.

Che cosa si deve pensare della scoperta del bacio nella Luna *di cui tanto si parla. È un fatto scientifico o una illusione?*

Risposta.

Il nostro corrispondente avrà notato che ci siamo limitati ad annunziare soltanto la pubblicazione del volume in cui è esposta diffusamente la carriera del pittore Zamboni e quello che egli chiamava una scoperta. Chi non ha

---

osservazioni di questo genere è maraviglioso, poichè gli apprezzamenti (o stime) di grandezze da parte di diversi osservatori possono accordarsi sempre fino ad 0,1 di grandezza.

Ordinariamente il periodo durante il quale la luce di una stella va aumentando fino al *massimo* è più breve di quello che essa impiega a decrescere fino al *minimo*. Si tracciano, in base alle osservazioni, le curve di luce di siffatte stelle. Vi sono variabili a breve periodo (qualcuna ha un periodo di poche ore) ed altre a lungo o lunghissimo periodo. Le variazioni di grandezza possono abbracciare diversi gradi della scala, ossia diverse grandezze, per esempio una stella può variare fra la 7ª e la 3ª grandezza; ma vi sono anche variabili che oscillano fra una grandezza e un'altra immediatamente vicina; per es. fra la 8ª e la 9ª. L'astronomo Ceraski e la sua signora hanno scoperto un grandissimo numero di variabili più piccole, col confronto di fotografie celesti della stessa regione eseguite in tempi diversi. G. B.

1) Oggidì stelle che appariscono in questo modo si chiamano con voce latina *novae*. G. B.

2) Anche in questo anno (1912) sono comparse due stelle *novae* nella costellazione dei Gemelli. G. B.

3) Quello che sappiamo della durata di rotazione dei corpi celesti deve farci escludere questa spiegazione del fenomeno delle *novae*. Per apparirci nuove esse dovrebbero

veduto i bambini divertirsi a guardare forme strane di nubi e a riconoscervi quale un vascello con alberi e vele, quale un dragone con la gola spalancata, quale un cavallo e così via? Accade lo stesso dell'apparenza delle macchie lunari. Il popolino crede distinguervi gli occhi, il naso, la bocca di una testa veduta di fronte; i Cinesi vi hanno visto una lepre che pesta riso in un mortaio; nella Grecia antica vi si riconobbe un volto di ragazzo; Shakespere parla più volte di un uomo fra un cane e una siepe, ecc. La raffigurazione scorta dallo Zamboni è presentata con maggior apparato, ha trovato plauso presso persone più côlte, ma non differisce da quelle altre. Fatto scientifico? Nessuno, se non è la conferma della opinione che quando si vuol vedere in uno schizzo informe, in un ammasso di nubi, ecc., una data immagine, si prescinde da quelle parti che nuocerebbero alla tesi (diciam così) per non fermarsi a considerare altro che quelle parti le quali concorrono a formare la immagine che si vuole e la rendono più verosimile. Così è per esempio di quel circo lunare che, situato sotto al collo del preteso cavaliere dello Zamboni, è preso da lui per una spilla. Si è creduto trovare in questo principio ovvero opinione un argomento in favore della teoria ottica dei canali di Marte, secondo cui l'osservatore non riuscendo a distinguere i particolari della configurazione effettiva di Marte, riunisce, fonde le sensazioni ottiche in forme semplicissime, in allineamenti quasi rettilinei. Altri invece, come il Tacchini, pure contrastando la tendenza dell'occhio a scorgere allineamenti sulla Luna (risultandogli il contrario da osservazioni da lui fatte fare sulla Luna da persone non prevenute) convengono nella singolare rassomiglianza fra gli aggruppamenti di macchie nella Luna e la immagine di due teste. È però vero che, mentre basta che uno osservi Marte con un cannocchiale anche di modeste proporzioni, perchè (anche senza alcuna prevenzione e nella disposizione di assoluta imparzialità) ei vi riconosca i canali, non è affatto così pel bacio nella Luna, per cui bisogna spiegare, indicare dov'è l'uomo, com'è fatta la sua chioma, dov'è la donna, ecc., il che sembra indicare che l'allineamento delle piccole macchie in Marte è effettivo, come quello delle lettere nelle diverse righe di una pagina di stampa.

Naturalmente, data la leggerezza dei tempi nuovi, questa così detta scoperta ha dato materia a propositi poco serî e punto scientifici. Del rimanente poichè l'A. chiama il suo scritto pandemonio e bizzaria, conveniamo con lui. G. B.

---

rimanere per secoli nella posizione di taglio. Ora questo è affatto improbabile. Fra le altre ipotesi evvi quella di un satellite oscuro che si aggiri intorno alla stella, diminuendone agli occhi nostri la luce, producendo una specie di ecclisse. Anzi dallo studio accurato del periodo e degli altri fenomeni che accompagnano questa variazione di luce si è cercato di determinare gli elementi di siffatte coppie, come: il periodo della rivoluzione del satellite intorno alla stella, le masse dell'uno e dell'altro, la distanza, ecc. G. B.

BIBLIOGRAFIA

G. Agamennone. — *Il terremoto del 24 gennaio 1912 nelle isole jonie* e la *sua velocità di propagazione* (Rendiconti dei Lincei, maggio 1912).

Il ch.mo Direttore dell'Osservatorio sismico di Rocca di Papa (presso Roma) fa nello scritto citato, nna diligente discnssione dei materiali scientifici raccolti in occasione del terremoto del 24 gennaio. Gli risnlta che « l'epicentro si è trovato tra l'isola di Zante « e quella di Cefalonia, e probabilmente più vicina a qnest'nltima, a giudicare dalle « maggiori rovine prodotte nella parte SE di Cefalonia in confronto di qnelle nella parte « settentrionale ed orientale dell'isola di Zante e nella stessa sna città principale ». L'A., anzi precisa che l'epicentro si troverebbe presso la costa SE di Cefalonia, ad nna distanza di circa 5 km. Notiamo che i calcoli fatti in proposito nell'Osservatorio Morabito non conducono alle stesse conclusioni.

L'Agamennone passa quindi a calcolare la velocità di propagazione della scossa, in base all'epicentro assodato ed alle ore in cni giunse e fu avvertita dagli apparati registratori. A tal'uopo egli forma nn quadro che dà in una prima colonna le ore in cui la scossa fu avvertita in molte località, in nna seconda colonna le ore in cni avrebbe dovuto essere avvertita, in base al principio di eguale velocità nella propagazione, ossia di velocità costante alla superficie terrestre. Egli trova

ora all'epicentro (t. m. Greenw.) . . . . . . $16^h.23^m.12^s$
velocità. . . . . km. 7,68 al secondo.

Con questi dati ha calcolata la seconda colonna. In una terza, egli dà le divergenze fra l'osservazione ed il calcolo Si vede subito che per tre stazioni: *Mineo* (Sicilia), *Siena* e *Strasburgo* le divergenze sono enormi. Però per Strasburgo evidentemente si tratta di nn errore di trascrizione trattandosi di 1^m tondo. Per Siena la differenza è di $+ 1^m.19^s$, per Mineo di $- 3^m.33^s$.

Dinanzi a questi fatti impressionanti l'A. insiste sulla necessità che negli Osservatorî sismici si abbia l'ora esatta. Oggi che (almeno nell'alta Italia) perfino nelle località più elevate (a 2000 e più metri di altitudine) si può mediante il telegrafo o il telefono avere l'ora esatta entro 2 o 3 secondi, non si può ammettere che Osservatorî non abbiano l'ora entro 1^s o 2^s. Per gli Osservatorî di Sicilia poi, dove, a quanto dicesi, il cielo è qnasi perennemente sereno, non ostante la vicinanza del gigante dei vulcani di Europa, dovrebbe esser facile il fare spesso osservazioni per avere il tempo. Citeremo un altro passo della Nota dell'Agamennone, dalla quale si rileva una spiegazione possibile della divergenza fra l'ora osservata e la calcolata.

« Qui mi pare di porre in evidenza, relativamente all'Osservatorio di Catania, che qnesta volta la sna ora si accorda benissimo con le migliori ottenute negli altri osservatorî italiani ed esteri, e sta a provare che le onde sismiche, generate presso l'isola di Zante, hanno impiegato effettivamente poco più di nn minnto per propagarsi fino alla costa Sicula, percorrendo la distanza di circa 500 km. colla velocità di quasi 8 km. al secondo. Ben altrimenti era risultato per le scosse di Zante del 1893, poichè l'intervallo era stato in media di $6^m \frac{1}{4}$ per Catania, ciò che faceva concludere ad una velocità di neppure km. $1\frac{1}{2}$ al secondo, tanto che il chiarissimo prof. Riccò, per spiegare la forte anomalia in confronto di altri Osservatorî, non aveva esitato ad ammettere che i terremoti di Zante si fossero allora propagati a Catania per mezzo delle acqne del Mar Jonio e che le vibrazioni attraverso la parte solida della crosta terrestre fossero state impedite da qualche frattnra sulla costa orientale della Sicilia.

Io non mancai allora dall'esporre le vari ragioni che militavano contro tale ipotesi;

e che io fossi nel vero è adesso provato luminosamente dal risultato ottenuto col recente terremoto. Tutto ciò mostra la giustezza delle mie idee, allorchè io mi esprimeva così fin dal 1894 nella Nota: *Alcune considerazioni sulla velocità di propagazione delle principali scosse di Zante nel 1893:* «..... man mano che nei recenti terremoti « vediamo perfezionati gli strumenti e i metodi per la determinazione delle ore, troviamo « sempre minore la divergenza tra le medesime; ciò fa intravedere la possibilità che « alcune notevoli discrepanze, ancora oggi osservate, nei valori della velocità siano forse « da imputarsi più alla poca precisione degli stessi dati del tempo che a vere e forti « irregolarità della propagazione della scossa ». E credo di non sbagliarmi ancora mantenendo lo stesso punto di vista a proposito delle divergenze, sebbene molto ridotte, che ancor oggi sussistono ». Fin qui l'Agamennone.

C'è dunque da far voti che anche le semplici stazioni sismiche si procurino l'ora esatta. Ricordiamo a questo proposito che l'osservatorio sismico di Taranto è ricorso alla ricezione delle segnalazioni radiotelegrafiche della torre Eiffel di Parigi. G. B.

Eugenio Iacobiti. — *Mobilità dell'Asse Terrestre* (Studio Geologico). — Libreria Lattes, Torino.

Filippo Zamboni. — *Il bacio nella Luna — Pandemonio — Ricordi e Bizzarrie.* — Libreria Lattes, Torino.

B. Baillaud. — *Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire de Paris pour l'année 1911.*

Le directeur de l'Observatoire de Paris doit chaque année présenter au Conseil un rapport détaillé sur l'activité scientifique de son établissement, et les savants qui se sont succédé depuis cinquantans dans ce poste éminent font de ce rapport une Note scientifique concernant les progrès accomplis par la science pendant l'année qui vient de s'écouler, ce qui prouve combien l'activité de l'Observatoire de Paris est liée avec le développement de la science.

La brochure que nous examinons en est une démonstration évidente. Deux événements importants se sont accomplis dans la science du ciel en 1911, d'abord l'application de la radiotélégraphie à la distribution de l'heure, ensuite l'unification des Ephémérides astronomiques; eh bien! l'Observatoire de Paris s'est placé en tête de ce mouvement. Le rapport pour 1911 contient entre autres choses un résumé des perfectionnements que M. Renan a apportés à la planche chronographique de M. Loewy pour l'adopter à l'échange des signaux radiotélégraphiques, en vue de la détermination de la différence de longitude entre Paris et Bizerte. Les astronomes d'un côté, les officiers du service géographique de l'armée de l'autre ont fait les observations et les réductions nécessaires. Il en est résulté comme valeur définitive:

$$29^{m}.52^{s},40 \pm 0^{s},01.$$

Le résultat est certainement encourageant, cependant voilà ce qu'écrit M. Lagarde: « Malgré le succès obtenu dans cette détermination, les opérations de ce genre offrent « de telles difficultés et doivent être entourées de telles précautions, que nous ne « pouvons guère regarder le travail fait cette année que comme un essai préliminaire « et un encouragement pour l'avenir. »

M. Boquet donne une description de la pendule Riefler en expliquant toutes les précautions que l'on a prises à Paris pour réaliser la constance dans la pression et dans la température. Il donne aussi des renseignements précieux sur le service de l'heure à l'aide de la Tour Eiffel.

Pour ce qui est de la Conférence des Ephémérides notre revne en a donné le compte rendu dans le numéro de décembre 1911.

On ne peut que féliciter M. B. Baillaud, l'éminent directeur de l'Observatoire de Paris, qui fait toujours marcher cet établissement dans la voie du progrès.

La Geografia. — L'Istituto geografico De Agostini, che ha tanto ben meritato della scienza del nostro globo, inizia la pubblicazione di un periodico, che promette di essere interessantissimo, specialmente come mezzo sussidiario dell'insegnamento. Esso aprirà dibattiti per *chiarire errori, sistemare cognizioni, unificare il metodo e la terminologia, far conoscere i risultati degli ultimi studi.* Il periodico servirà a mostrare una volta dippiù quanto bene possano fare istituzioni private in fatto di scienza. Auguriamo all'illustre fondatore che nessuno si attenti di guastare la sua iniziativa.

NOTIZIE

Un telescopio di un metro di diametro. — Il notissimo astronomo Schaer dell'Osservatorio di Ginevra, che tanta parte della sua attività ha spiegato nell'inventare e costruire nuove forme di cannocchiali, è riuscito a costruire un riflettore 1) del tipo Cassegrain, di grandi dimensioni e semplicissimo. Si tratta di un semplice specchio curvo di vetro argentato, di 1^m di diametro, il quale è diretto all'astro o alla regione celeste da osservare, senza tubo che sarebbe pesantissimo. Di fronte al grande specchio evvi un altro molto più piccolo il quale rimanda la luce alla parte centrale del grande specchio, che è forata e nel foro è applicato un oculare ordinario che dà l'ingrandimento che si vuole. Lo spessore dello specchio agli orli è di 10 centimetri, il peso 175 kg. Il foro centrale ha 20 cm. di diametro. La lunghezza focale del grande specchio è di m. 2,95. La lunghezza focale del telescopio così composto è di metri 17,60.

Per rendere l'istrumento leggero e meno costoso, lo si è costruito per la massima parte in legno di abete, il che non impedisce che esso sia stabile, come provano le bellissime fotografie celesti con esso eseguite. Un tubo conico di metri 1,20 è situato nell'asse del grande specchio ed impedisce alla luce diffusa 2) del cielo di cadere sull'oculare o sulla lastra fotografica. Questo tubo tien luogo del diaframma che limita l'anello oculare del telescopio Cassegrain ordinario.

Per la fotografia si adoperano lastre di 13 × 18. Due oculari puntatori

1) Cannocchiale non con grossa lente obbiettiva ma con uno specchio curvo (presso a poco parabolico) il quale raccoglie gran quantità di luce, la riflette e la concentra. La luce proveniente da un astro ci dà il modo di averne la immagine e di amplificarla 100, 200, 1.000 e più volte.

2) Poichè manca il gran tubo del telescopio.

sono situati a fianco della lastra, essi sono mobili e permettono così di trovare facilmente una stella guida.

Il signor Schaer non si è trovato in condizioni tali da poter lavorare perfettamente il grande specchio, il quale è risultato fortemente astigmatico 1); ma egli è riuscito a correggere questo difetto ritoccando il piccolo specchio che è iperbolico. Questo è un risultato di grande importanza. Avuto riguardo ai risultati qui citati ed a quelli ottenuti all'Osservatorio solare del Monte Wilson con telescopi di 1,50 e di 2,50, ed alla stasi avvenuta in fatto delle proporzioni dei grandi obbiettivi pei riflettori, si può intravedere che la palma fra i due tipi rivali di istrumenti è riservata ai riflettori. Citeremo in proposito alcune righe dello Schaer 2):

..... Les objectifs des observatoires de Lick et de Yerkes, faits par Clark, et celui de Paris-Meudon, fait par les frères Henry, marquent certainement le point le plus élevé mais peut-être aussi final du grand réfracteur.

Ces résultats merveilleux expliquent l'abandon de l'ancien miroir fait d'un alliage de cuivre et d'étain dans la proportion de 2 à 1, difficile à fondre et à polir, et dont le poli se détériorait souvent au bout de quelques mois. Le pouvoir de réflexion n'était du reste que de 70 %; or, comme le réflecteur se compose toujours de deux miroirs au moins, il n'arrive ainsi à l'oculaire que 50 % de la lumière collectée. Malgré cela, le pouvoir de pénétration des réflecteurs de W. Herschel, de Lord Rosse et de Lassell n'a probablement pas été dépassé par les plus grands réfracteurs modernes, et il ne faut pas oublier que les dessins de nébuleuses de Lord Rosse, souvent jugés fantaisistes, se vérifient maintenant par les photographies faites avec les réflecteurs modernes.

La qualité la plus importante du réflecteur est son achromatisme parfait; il est photographique et visuel en même temps. Et à présent que la photographie est devenue le procédé principal des nouvelles recherches astronomiques, les instruments à miroir commencent de nouveau à être employés avec succès.

Le miroir en métal a été remplacé par le miroir en verre argenté 3) qui, dans les meilleurs conditions de poli, réfléchit environ 95 % de la lumière incidente 4). Il est vrai que l'argent se ternit même plus rapidement que l'ancien alliage, mais la réargenture est une opération si facile, que le peu de durée de la surface polie ne peut plus être considéré comme une difficulté dans l'emploi de réflecteur moderne.

---

1) Cioè che non concentra tutti i raggi nel foco.

2) *Les télescopes en général et un télescope Cassegrain, etc.;* Genève, 1912.

3) Fu il francese Foucault a ideare i telescopi con specchi di vetro. G. B.

4) Ricordiamo che maggiore è la quantità di luce (proveniente dall'astro) che raccoglie lo specchio (o l'obbiettivo nei riflettori) maggiore è l'ingrandimento che si può raggiungere senza danno della chiarezza e definizione della immagine. G. B.

Les essais comparatifs avec des réfracteurs et des réflecteurs construits avec tous les soins possibles et corrigés rigoureusement pour les aberrations de sphéricité démontrent à l'évidence que le réflecteur est supérieur au réfracteur.

Origine dei sistemi binarî. — Il Dottor H. N. Russel, dopo una lunga discussione matematica sulla stabilità delle masse nebulose, giunge alla conclusione che le coppie strette o i sistemi multipli provengono dalla divisione in due o più parti di una massa originale. Questa ipotesi è più solidamente stabilita che quella di condensazione della materia cosmica intorno a due o più nuclei esistenti nella nebulosa primitiva.

α Cygni stella doppia spettoscropica. — Il Dottor Oliver J. See esaminando e discutendo gli spettrogrammi di alcune stelle, specialmente di α Cygni (*Deneb*), ha scoperto che questa stella, ha velocità *radiale* 1) compresa fra chilometri — 0,1 e — 9,4. Non apparisce periodicità. Come è noto, questa velocità si deduce dallo spostamento delle righe dello spettro.

Parallasse della Nova Lacertae. — La stella nuova apparsa nella costellazione della Lucertola il 30 dicembre 1910, è stata fotografata più volte a lunghi intervalli nel corso dell'anno 1911, insieme a sei stelle di confronto, per constatare gli spostamenti della prima rispetto a queste. Ne è risultata una piccola parallasse, cioè di 0",013, per modo che la luce impiega 250 anni a giungere da quella stella alla Terra.

La stella polare è sospettata leggermente variabile nello splendore.

Dimensioni della Via Lattea. — L'astronomo See, celebre pel suo nuovo sistema di cosmogonia e per le sue determinazioni di orbite di stelle doppie, in una Memoria presentata alla Società Americana di Filosofia giunge alla conclusione che la profondità della Via Lattea si può valutare a parecchi milioni di anni di luce; cioè che la luce impiega più milioni di anni a percorrerne lo spessore. Gli argomenti molteplici addotti dal distinto astronomo non ci sembrano in ogni punto irreprensibili.

La costante della refrazione. — In un dotto articolo pubblicato nelle *Astronomische Nachrichten*, N. 4576, il dottor L. de Ball fa una nuova discussione su i diversi valori adottati per la costante della refrazione. Egli paragona e discute i risultati di delicate osservazioni fatte in parecchi Osservatori; fa vedere come dalle osservazioni di ognuno di essi risultino valori leggermente diversi per quella costante. Richiama inoltre l'attenzione sull'influsso dell'altitudine, su quello possibile della variazione della latitudine e sopra una correzione da farsi alle indicazioni del termometro in ordine a calcolare la rifrazione. Egli giunge al valore 60",14, che però non sembra decisamente preferibile al valore 60",15 dato dal Bauschinger.

---

1) Cioè nel senso di avvicinamento o allontanamento da noi.

Numeri diurni A. B. C. D. — Il principio dell'unificazione delle Effemeridi astronomiche va sempre più esplicandosi. Sappiamo che la *Connaissance* d. t. e il *Nautical Almanac* inglese si sono messi d'accordo in lasciare le notazioni di Baily e riprendere quelle di Bessel; per modo che dal 1916 in poi A e B della *Connaissance* saranno cambiate in *C* e *D*; quindi C e D saranno per l'aberrazione, A e B per la precessione e nutazione.

Onoranze alla memoria di Laplace. — La Francia ha deciso di onorare la memoria del grande Laplace con l'erezione di un monumento nel luogo ove egli nacque, Beaumont-en-Auge (Calvados). Un Comitato di onore composto dei più distinti astronomi e matematici francesi aggiunge importanza a questa intrapresa, alla quale auguriamo felicissimo risultato.

Onoranze a Janssen. — Si è similmente costituito in Francia un Comitato per onorare l'illustre astrofisico Janssen (creatore dell'Osservatorio di Meudon), il nome del quale sarà per sempre legato a questo recente ramo della scienza madre.

Stella nuova nei Gemelli. — Continuano gli studi sulle variazioni di splendore presentate dalla 2ª stella nuova nei Gemelli.

Pianeti ultranettuniani. — Il prof. W. H. Pickering pubblica un importante studio statistico sulle Comete 1) specialmente su quelle catturate (come credesi) dai pianeti maggiori. Fra le altre conseguenze cui egli giunge è che, oltre al pianeta transnettuniano, da lui designato con la lettera O, debbano esisterne altri tre, che egli designa con P, Q, R. Al pianeta O si assegna una massa eguale a 0,06 di quella del Sole, ossia 20 000 volte quella della Terra, una distanza media di 875 volte quella della Terra dal Sole ed un periodo di 26 000 anni. La sua grandezza è attualmente di 15,4 ed il suo diametro apparente di 1",6. In fotografie di 300 000 stelle questo pianeta ipotetico non è stato rinvenuto.

Il bilancio dell'ecclisse del 17 aprile. — In altri numeri del nostro periodico abbiamo accennato ai risultati ottenuti da alcuni fortunati osservatori del magnifico ecclisse di Sole; qui riassumiamo le conclusioni oramai assodate.

1° In primo luogo è stato assodato che il diametro angolare finora adottato per la Luna alla sua distanza media dalla Terra è un po' più piccolo dell'effettivo. Le occultazioni di stelle osservate con tanta cura e con sacrifizio in molte località per un lungo periodo d'anni, osservazioni sulle quali si faceva grande assegnamento per una determinazione esatta del diametro lunare, non sarebbero esenti da errori, i quali si rivelano sensibili in un ecclisse come quello del 17 aprile, quando i diametri della Luna e del Sole

1) *Harvard College Observatory Annals*, vol. LXI, parte III.

sono quasi eguali. Non sembra difficile trovare la ragione della relativa insufficenza o imperfezione del metodo delle occultazioni per determinare il valore del diametro lunare. Una occultazione accade quando una stella è celata dal contorno lunare. Ora questo contorno ha rugosità, creste, sicchè l'occultazione accade prima se la stella incontra una china, dopo se incontra una valle. Il prima e il dopo si riferiscono a quello che accadrebbe se si avesse riguardo al livello medio della Luna. Ora un diametro angolare dedotto per la Luna da occultazioni può essere il medio, quale corrispondente al livello medio, solo quando la comparazione fra le occultazioni osservate prima e dopo è perfetta. L'ecclisse del 17 aprile dimostra che le osservazioni di occultazione adoperate pel calcolo del diametro lunare non erano tali da potersene ottenere una compensazione perfetta.

2° La linea centrale dell'ecclisse venne stabilita mediante osservazioni fatte da astronomi distribuiti in diverse stazioni situate lungo la perpendicolare alla stessa, a nord e a sud. Gli astronomi a nord videro, durante la fase massima, il disco lunare tangente inferiormente a quello del Sole, ed un piccolo archetto, una falce luminosa a nord. Gli osservatori a sud, videro il contatto superiormente e la falce luminosa a sud. Alcuni fortunatissimi, situati per caso sulla effettiva linea centrale, videro l'ecclisse come anulare. La linea centrale effettiva è risultata distante circa due chilometri dalla linea calcolata dalla *Connaissance des temps*. I calcoli di altri almanacchi risultarono più vicini al vero. Ad ogni modo si trarrà partito da questa fortunata circostanza di un ecclisse anulare, che per poco non è stato totale, per decidere quale sia il valore più attendibile del diametro lunare da adottare in avvenire.

3° *I grani di Baily,* cioè le particelle del disco solare (quindi luminose) lasciate scoperte dalla sinuosità del contorno lunare sono stati veduti quasi da per ogni dove. In qualche luogo sono sembrati legati o rannodati fra loro da un filetto luminoso, proprio come grani di rosario.

Fenomeni principali nel Settembre 1912.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Settembre	1. — A 3h	Mercurio stazionario.
»	4. — » 3h	Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno a 6°.20′ Sud).
»	7. — » 8h	Mercurio al nodo ascendente.
»	7. — » 14h	Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 5°.43′ Sud).
»	8. — » 4h	Mercurio alla *massima elongazione* a 17°58′ Ovest del Sole.
»	9. — » 2h	Venere in congiunzione con η Vergine (stella a 0°.17′ Nord).
»	9. — » 10h	Venere in congiunzione con Marte (Venere a 0° 30 Nord).
»	9. — » 14h	Mercurio in congiun. con Regolo, α Leone (stella a 0°.5′ Sud).
»	9. — » 20h	Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio a 3°.18′ Sud).
»	11. — » 22h	Mercurio al perielio.

Settembre	12. — A 11^h	Marte in congiunzione con la Luna (Marte a 0°.4′ Nord).
»	12. — » 14^h	Venere in congiunzione con la Luna (Venere a 0°.41′ Nord).
»	16. — » 8^h	Saturno stazionario.
»	17. — » 3^h	Giove in congiunzione con la Luna (Giove a 4°.54′ Nord).
»	21. — » 4^h	Urano in congiunzione con la Luna (Urano a 4°.34′ Nord).
»	21. — » 12^h	Mercurio in congiunzione con σ Leone (stella a 0°.10′ Sud).
»	22. — » 5^h	Mercurio alla massima latitudine eliocentrica Nord.
»	23. — » 11^h.8^m	il Sole entra nel segno della Libra (Bilancia) longitudine 180°, dando principio all'autunno astronomico (equinozio).
»	26. — » —	Eclisse parziale di Luna invisibile in Italia.
»	30. — » 7^h	Mercurio in congiunzione con η Vergine (stella a 0°.11′ Sud).

Fasi della Luna:	4	Settembre	Ultimo Quarto	a 14^h.23^m
» »	11	»	Luna Nuova	» 4.48
» »	18	»	Primo Quarto	» 8.55
» »	26	»	Luna Piena	» 12.34
Luna perigea:	9	»	a 19^h	
» *apogea:*	21	»	» 21^h	

I Pianeti nel Settembre 1912.

Mercurio sarà visibile alla mattina nel crepuscolo cinque o sei giorni prima e dopo dell'8 settembre, epoca della sua massima elongazione dal Sole. Osservare nel mattino del giorno 9 la sua congiunzione con la stella α Leone (Regolo), la quale diverrà esatta a 14 ore.

Venere potrà cercarsi sulla fine del mese alla sera subito dopo il tramonto del Sole.

Marte quasi inosservabile ad occidente nel crepuscolo.

Giove visibile alla sera a Sud Ovest, ma comincia a divenire inosservabile.

Saturno nella costellazione del Toro, visibile dalle 22 ore in poi.

Urano tra il Sagittario ed il Capricorno, osservabile nella prima parte della notte.

Nettuno visibile dopo mezzanotte nei Gemelli.

Nelle belle sere senza chiaro di Luna si potrà cercare al mattino ad oriente la *luce zodiacale.*

Eclissi dei Satelliti di Giove.

Settembre 13. — Il I esce dall'ombra a 20^h.47^m.36^s

Il Cielo stellato.

(Il 1 a 21^h; il 16 a 20^h).

A *Nord* l'Orsa Maggiore che discende, Cefeo e Cassiopea che si innalzano; Perseo a Nord-Est già staccato dall'orizzonte, Capra del Cocchiere presso l'orizzonte NNE.

Ad *Est* in alto il gran quadrato di Pégaso; Andromeda verso NE. I Pesci e l'Ariete cominciano a levare.

A *Sud* l'Aquila, il Delfino, la Freccia, il Capricorno; a SW il Sagittario, ad WSW lo Scorpione e la Libra (Bilancia); a SW Ofiuco ed il Serpente; a SE l'Aquario.

Ad *Ovest* Ercole, la Corona e Boote (Bifolco).

Allo *Zenit* il Cigno, la Lira con Vega.

F. Faccin.

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile.*

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.

IL NUOVO OSSERVATORIO DI TORINO

Un po' di storia.

Quando si dice i ricordi storici! Ora è un secolo che Giovanni Plana lavorava per poter creare un nuovo Osservatorio in Torino, ed in questi mesi 1) si sta terminando la costruzione del nuovo Osservatorio in Pino Torinese. Nel 1812 erano parecchi lustri che l'Osservatorio astronomico e meteorico aveva sede nel palazzo della R. Accademia delle Scienze, e la cresciuta precisione delle osservazioni faceva desiderare al Plana maggiore stabilità che in una piccola terrazza sovrastante ad un palazzo ordinario. Egli aveva messo l'occhio sul vicino Palazzo Madama, nel cuore della vecchia Torino, in mezzo alla celebre piazza Castello, a due passi dal Palazzo Reale e dall'annessavi Armeria. Certamente le torri di questo antico castello, opera medioevale 2), dovevano sembrare solidissime; ma, ciò non ostante, il disegno di Plana, di trasferire cioè l'Osservatorio in quel palazzo, venne criticato, fra gli altri, dal barone De Zach, illustre astronomo di quell'epoca. Questi faceva notare a Plana che lasciare un angolo solitario e tranquillo (come quello ove sorge il palazzo dell'Accademia) per trasferirsi in mezzo ad una piazza rumorosa e molto illuminata, non sembrava opportuno consiglio. Ma Plana, il quale non ammetteva contraddizioni, persistè nel suo proposito ed, iniziate le pratiche necessarie, grazie alla munificenza del re Vittorio Emanuele I potè fare adattare il piano superiore della torre occidentale del detto palazzo a sala meridiana, mentre riserbava l'inferiore per suo studio. Il vecchio materiale dell'antico Osservatorio fu trasportato colà, e un nuovo cerchio meridiano costruito dal celebre Reichenbach, con obbiettivo di Fraunhofer divenne l'istrumento principale dell'Osservatorio. Con esso il Plana osservò per circa tre anni; poi l'Osservatorio non rispose più al suo nome, poichè non vi si

1) Agosto 1912.
2) Nella parte inferiore di Palazzo Madama i muri sono opera romana.

osservava, mentre Plana si applicò a tutt'uomo alla preparazione dei tre grossi volumi in 4° massimo della sua teoria della Luna. D'altronde egli non formò discepoli che fossero astronomi osservatori, ed è nota la sua risposta al giovane Schiaparelli, il quale domandava di essere ammesso nell'Osservatorio, « di astronomi, rispose Plana, in Piemonte ve n'è uno e basta ».

Eppure la necessità di dare alle Specole sedi più adatte di quello che fossero i tetti delle chiese e le cime delle torri si era sentita da un pezzo, e prima che Plana andasse a scegliere il Palazzo Madama, quel valentissimo astronomo osservatore ch'era il Padre Piazzi, teatino, in qualità di ispettore degli Istituti scientifici del regno delle due Sicilie e direttore dell'Osservatorio di Palermo (anche esso situato su di un palazzo), aveva concepito e attuato il disegno di una Specola situata fuori dell'abitato. Ne era così venuto l'Osservatorio di Capodimonte sulla collina di Miradois ch'è a cavaliere di Napoli da un lato, mentre quella di S. Elmo lo è dall'altro. L'altitudine di quella Specola sul mare si aggira intorno ai 160 metri.

Altre Specole, non in Italia, ma all'estero, erano state create su colline fuori delle città, sicchè non sarebbe stata una novità se il Plana avesse esposta ai governanti la necessità di far sorgere un Osservatorio fuori Torino, dove le colline non mancano, come purtroppo accade a Milano, a Padova e altrove. Ma il Plana era professore all'Università 1) ed all'Accademia Militare, era presidente della R. Accademia delle Scienze e inoltre *pars magna* del Ministero della istruzione del Piemonte; queste ed altre ragioni (oltre al poco gusto che egli aveva alle osservazioni celesti) non lo facevano sorridere all'idea di allontanarsi dalla capitale del regno. E fu forse buona ventura, perchè, con molta probabilità, anche fondando un Osservatorio fuori della città, egli non sarebbe andato a scegliere una collina lontana 10 km. come quella di Pino, e l'inconveniente della vicinanza del Po con le nebbie frequenti non sarebbe stato eliminato.

Dalla fondazione dell'Osservatorio di Palazzo Madama, l'estensione e la popolazione di Torino si è quasi triplicata ed il movimento, l'attività industriale è centuplicata. Nella piazza circostante

1) Su proposta del grande italiano Lagrange, il Plana era asceso alla cattedra di meccanica razionale nel 1811, cioè giovanissimo.

a Palazzo Madama è un brulicare continuo di persone e vetture; le linee tramviarie su cui passano veri treni di cinque o sei vetture sono una causa di tremiti continui agli edifizî, specialmente perchè le curve delle linee sono a raggio brevissimo, donde scosse che agitano il suolo ed un frastuono continuo. Se almeno nelle placide ore notturne regnasse la quiete in piazza Castello! Ma il movimento delle vetture finisce all'una o alle due della notte per ricominciare alle quattro; più, ben sette strade fanno capo a quella piazza, e in questa e in quelle splendono migliaia di lampade elettriche, per modo che intorno alla Specola, oltre al pulviscolo sollevato dalla circolazione, esiste uno strato di aria illuminato che affievolisce la luce delle stelle e rende invisibili gli astri meno luminosi.

È inutile aggiungere che le innumerevoli fabbriche ed officine meccaniche coi loro fumaiuoli (nonchè quelli dei caloriferi del Teatro Regio e del Palazzo Reale) concorrono ad offuscare l'aria soprastante a Torino.

In queste condizioni è evidente, anche ai profani, che non si possono eseguire osservazioni di precisione, come richiede la scienza moderna. Fatto sta che per potere raggiungere un certo grado di esattezza, gli astronomi di Torino che hanno voluto eseguire lavori delicati, hanno dovuto sobbarcarsi allo strapazzo di osservare dopo mezzanotte, quando cessano alcune delle cause perturbatrici. Già il prof. Porro non cessava dall'insistere sulla necessità urgente di dotare Torino di un Osservatorio degno di questo nome. A mo' di saggio egli aveva eseguite osservazioni di stelle variabili sulla collina di Superga e su quella di Pino, dove è riuscito a noi di far sorgere l'attuale Osservatorio. Esiste ancòra nella Specola di Palazzo Madama il plastico del futuro Osservatorio che il Porro avrebbe desiderato fondare, ma a stento gli riuscì di riottenere un fondo di 25 mila lire offerto al suo predecessore Dorna per l'arredamento della Specola di Palazzo Madama. La legge del 30 luglio 1896 assegnava quel fondo alla costruzione in Pino di una Succursale dell'Osservatorio suddetto. Che cosa si sarebbe potuto costruire con quella esigua somma non è facile dire, perchè con essa si sarebbe dovuto cominciare dall'acquisto di un'area libera, indipendente, sulla collina dal Porro prescelta, area che è poi costata 4600 lire, e proseguire con la costruzione di una strada di accesso, trattandosi di attraversare

terreni coltivati o brulli. Anche il solo trasporto dei materiali di costruzione richiedeva una strada, e quella costruita effettivamente, che si svolge per metri 1056 dalla provinciale all'Osservatorio, è costata L. 13.000 per la prima costruzione e L. 14.000 pel rassodamento e allargamento in qualche punto.

Dal 1903 in poi.

Quando chi scrive prese la direzione del R. Osservatorio di Torino non vi era più speranza di costruire un intero Osservatorio sulla collina di Pino, e con la somma stanziata con la legge 30 luglio 1896 non sarebbe stato possibile costruire una Succursale; sicchè, per non lasciare senza impiego la detta somma, si pensò di acquistare con essa alcuni strumenti, chè se per l'ubicazione l'Osservatorio di Palazzo Madama lasciava molto a desiderare, le condizioni degli strumenti erano tutt'altro che buone. Di buono e immediatamente utilizzabile non vi era che un cannocchiale a corto foco e con obbiettivo di 16 cm. di Steinheil, che era servito al Porro per osservazioni di stelle variabili, e un istrumento dei passaggi di 68 mm. di Repsold, che era servito per la determinazione della latitudine di Torino. L'equatoriale 1) aveva bisogno di importanti riparazioni, e l'antico cerchio meridiano di Reichenbach era in condizioni tali da poter servire appena per la determinazione del tempo.

Fatto sta che quando si mise innanzi il progetto di acquistare un grande altazimut, del genere di quelli di Greenwich e di Strasburg, s'incontrarono difficoltà da parte della Deputazione provinciale, la quale obbiettava che il fondo (che doveva essere anticipato dagli enti locali: Comune e Provincia) era destinato ad una Succursale dell'Osservatorio, non ad istrumenti. In questo mentre quell'appassionato cultore dei patrî monumenti che fu il conte senatore di Sambuy interrogava in Senato il Ministro della Pubblica Istruzione se e come intendeva di provvedere Torino di un Osservatorio degno di questo nome, col trasferire quello cadente di Palazzo Madama a sede più adatta, per quindi restituire il vetusto castello all'antica sua forma. Il Ministro on. Rava rispon-

1) Fu il Dorna a dotare l'Osservatorio di un equatoriale, l'obbiettivo del quale fu fornito da Merz, la montatura poi da Cavignato (Padova).

deva di essere disposto ad accogliere ed esaminare un progetto che all'uopo fosse presentato dal Direttore dell'Osservatorio.

Con questo la questione della Specola di Torino entrava in una nuova fase. Presi accordi col Sindaco di Torino, senatore conte Frola, col Presidente della Deputazione Provinciale, comm. avvocato Luigi Giordano e col Rettore della R. Università, senatore Gianpietro Chironi, il sottoscritto presentava un primo progetto ridotto allo stretto necessario, che avrebbe richiesto la spesa di L. 150.000. Dopo esame e discussione, si passò ad un secondo progetto più ampio con la spesa di L. 230.000, incluse le 25.000 già stanziate. Di queste si era già cominciato a disporre per l'acquisto del terreno sulla cima della collina di Pino e per la costruzione della strada di accesso. Il signor ingegnere Edmondo Casati 1), del R. Politecnico di Torino, sulle indicazioni di chi scrive preparò quel progetto, il quale venne poi esaminato ed approvato dal Genio Civile e dal Consiglio Superiore dei LL. PP.

Dispensiamo il lettore dalla esposizione particolareggiata di tutte le pratiche burocratiche, che si sono dovute svolgere presso il Consiglio Superiore Forestale, il Genio Civile, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il Comune, la Provincia e il Ministero dell'Istruzione Pubblica. Ad ogni momento sorgeva un inciampo, e quando si era in porto, il Ministro del Tesoro si opponeva al progetto per la solita mancanza di fondi. Certamente senza l'energia del senatore Frola e l'appoggio dei deputati del Piemonte (sopra tutti gli on. Daneo, Ferrero di Cambiano, Paniè e Teofilo Rossi) e del Consiglio e Deputazione provinciali non si sarebbe condotta in porto la legge, che venne finalmente il 20 giugno 1910. Fu l'onorevole Daneo, il quale nel suo breve soggiorno alla Minerva, come Ministro, dette il colpo decisivo e dispose le cose, raccomandando al suo successore on. Credaro la presentazione del disegno di legge.

Chi non fosse bene addentro al complicato ingranaggio della burocrazia italiana non potrebbe farsi una idea di tutto quello che si è dovuto fare per condurre a termine l'impresa, e ciò mentre chi scrive doveva attendere ai doveri come professore nella R. Università, come astronomo e come direttore della Specola. Se almeno quelli che dovevano più degli altri rallegrarsi che questa venisse

1) Fu grazie alla abilità del Casati se, con mezzi limitatissimi, si è potuto costruire un grande Osservatorio moderno.

a trovarsi in sede eccezionalmente adatta, non avessero lavorato per ostacolare l'azione dello scrivente! Cento volte mi è tornato alla mente le condizioni in cui fu riedificato il tempio di Gerusalemme. Gli Ebrei, dice la *Bibbia*, con una mano lavoravano ad edificare e con l'altra combattevano contro i nemici.

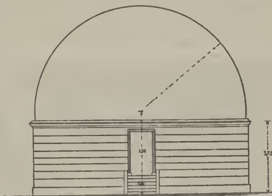
A coloro poi i quali deplorano che si sia tolto da Torino un Istituto scientifico per dotarne il paesello di Pino, rispondiamo che il nuovo Osservatorio appartiene sempre alla R. Università di Torino, ma che ogni Istituto scientifico deve essere costruito secondo le esigenze della scienza, le quali non potevano essere soddisfatte nè in Torino, nè in alcun'altra località a poca distanza da essa. La valle del Po è assolutamente contraria alle osservazioni delicate dell'astronomia moderna, e per evitare la nebbia, ospite assidua di Torino, è bisognato allontanarsi di non poco dal Po. La stessa collina della Maddalena, benchè più alta di quella di Pino, non fu potuta scegliere perchè non sufficientemente lontana dal Po, e d'altronde quella vetta è lontana quattro chilometri dal paesello di Revigliasco, e per gli astronomi è pur necessario di non isolarsi affatto.

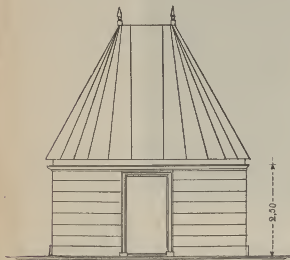
A quelli che volevano si costruisse soltanto una Succursale in Pino, conservando l'attuale Osservatorio di Palazzo Madama, faremo osservare in primo luogo che gli enti locali non erano disposti a dare un contributo, se non a condizione che il Palazzo Madama fosse restituito all'antica forma, fra l'altro con rimuovere le gobbe (le cupole degli strumenti). Inoltre le condizioni delle osservazioni in Palazzo Madama non possono mettersi in confronto con quelle di altri Osservatorî pure in città, ma più stabili. Da ultimo la costruzione di una semplice Succursale non poteva essere altro che un ripiego, perchè oggi tutti sentiamo che gli antichi Osservatori devono svecchiarsi. Così si è fatto, per esempio, a Marsiglia, a Vienna, ad Amburgo, ecc.

L'attuale Osservatorio.

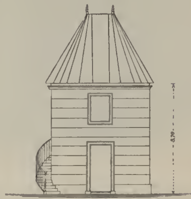
Ad ogni modo, oggi l'Osservatorio di Pino Torinese è costruito; fra cinque o sei mesi nulla vi mancherà pel pieno suo funzionamento. Gli edifizî comprendono in primo luogo: una palazzina grande, destinata all'Ufficio (biblioteca e sale per lavoro di tavolino) ed all'alloggio del Direttore e di altri impiegati, ed una palazzina piccola, destinata all'officina meccanica, a deposito istru-

menti e ad alloggi di altri impiegati. Le cose sono state fatte senza lusso, ma con tutto il necessario, perchè gli astronomi che si consacrano a vivere nella solitudine vi trovino i comodi della vita moderna. Ben otto famiglie possono dimorare nelle due palazzine, sicchè, in fondo, la solitudine è un po' relativa. Del rimanente, la strada, costruita appositamente, in 10 o 12 minuti conduce a Pino, e chi preferisce i sentieri trova modo di giungervi in 6 o 7 minuti. Il paese conta 2000 e più abitanti e nulla vi manca di quello che si può ricercare in campagna.


Padiglione grande equatoriale.



Padiglione stelle variabili.


Equatoriale fotografico.

Vi è poi il padiglione o torre circolare dell'equatoriale, con un diametro interno di metri 10,60. Il muro circolare si eleva a circa 4 metri e sorregge la bella cupola sferica di papier-mâché fornita dal celebre Cooke di York. Le antiche cupole metalliche sono molto

pesanti e si riscaldano enormemente al sole; le cupole di papier-mâché sfuggono a questi inconvenienti. Similmente i due piccoli padiglioni destinati l'uno allo studio delle stelle variabili, mediante il piccolo equatoriale Steinheil, e l'altro alla fotografia celeste, sono coperti da cupole coniche dello stesso materiale fornite anche da Cooke. Per ora nella grande cupola rimane collocato l'antico equatoriale dell'Osservatorio, con obbiettivo di 32 cm. (apertura libera); ma si dettero più ampie proporzioni al padiglione del grande equatoriale per non occupare il migliore, e forse unico posto opportuno per siffatti strumenti, con un padiglione, che dovrebbe essere demolito quando l'Osservatorio giungesse a possedere un equatoriale di maggiori dimensioni. Con un equatoriale dotato di obbiettivo di vetro di Jena, con 50 centimetri di apertura e 9 metri e mezzo di distanza focale, si otterranno in Pino gli stessi risultati che altrove, con obbiettivo di 60 cm. e di altra qualità di vetro. Un siffatto equatoriale metterebbe l'Osservatorio di Pino assolutamente in prima linea e darebbe risultati di gran valore. Certamente se fos-



Grande equatoriale.

simo negli Stati Uniti, o anche in Inghilterra, non mancherebbe qualche Mecenate che provvedesse a dotare la Specola di Pino di un siffatto istrumento. Possa almeno il mio successore vedere realizzato questo voto.

La sala meridiana è il cuore di ogni Osservatorio e quello di Pino ha la sua, non troppo grande (5 × 4 × 3,8), però sufficiente, avuto riguardo alle dimensioni del piccolo circolo meridiano di Bamberg che oggi possediamo, con obbiettivo di 96 mm. Questo strumento è opera del celebre costruttore di Friedenau, il quale lo ha lavorato con passione per renderlo perfetto. Con esso chi scrive determinò la latitudine dell'Osservatorio di Palazzo Madama nel 1909-10 e vi eseguì (1909-12) 12.000 osservazioni di declinazioni delle 600 stelle del suo catalogo.



Cerchio meridiano di Bamberg.

Quanto all'antico circolo meridiano di Reichenbach, esso venne corretto dalla flessione e vi si aggiunsero 4 microscopî (due per ogni pilastro) invece degli antichi nonî. Questo strumento servì a chi scrive per eseguirvi 12.000 osservazioni di ascensioni rette (1904-08)

del suo catalogo ed ai dottori Balbi e Horn per eseguirvi 18.000 osservazioni di ascensioni rette di stelle di *repère* della zona celeste fotografica di Catania. Rimangono attualmente da farsi le osservazioni delle declinazioni delle medesime stelle. È questo un lavoro assunto dall'Osservatorio di Torino nel Congresso della Carta fotografica del cielo, Parigi, 1909, ed è d'interesse diremmo internazionale.

Finora il Reichenbach rimane in Palazzo Madama, e quando le osservazioni di declinazioni ora dette saranno eseguite, dato lo stato della graduazione del cerchio, bisognerà collocarlo in posizione ausiliaria. Quando sarà trasportato a Pino, si troverà dove collocarlo e servirà come semplice strumento dei passaggi; mentre i quattro microscopî troveranno altro impiego. Qui non è da tacere che per qualche tempo si era vagheggiata l'idea di un nuovo cerchio meridiano di 16 cm., e il Bamberg ne aveva fatto il progetto; ma le 40.000 lire che per esso sarebbero state necessarie non rimanevano dal fondo di 230.000 lire che è costato finora l'Osservatorio, e vi si dovè rinunziare.

Sezione del primo verticale.

La Sezione che ha già cominciato a funzionare (28 marzo 1912) è quella del primo verticale. In seguito a proposta dal prof. Th. Albrecht, specialmente incaricato dall'Associazione geodetica internazionale dello studio delle variazioni della latitudine, il nostro Osservatorio assumeva l'osservazione sistematica di quattro stelle delle prime grandezze, quindi visibili anche di giorno con opportuno istrumento, mediante il metodo di Struve per la latitudine. Finchè il Bamberg abbia terminato di costruire l'istrumento dei passaggi da noi ordinatogli espressamente per questa ricerca, l'Istituto geodetico di Postdam ha prestato all'Osservatorio di Pino l'istrumento N. III costruito anche dal Bamberg or sono venticinque anni, con obbiettivo di 8 cm. L'istrumento è già logoro, ma ha servito e serve per iniziare la serie delle osservazioni. Però con esso non si potrebbe sperare di osservare tutto l'anno nemmeno α Cygni, ch'è la più fulgida delle quattro stelle. Ecco le coordinate approssimate delle stesse:

	gr.	α	δ
β Aurigae	1,9	$5^h.53^m$	+ 44°.56′
ψ Ursae maj.	3,0	11 . 5	44 .59
δ Cygni	2,8	19 .42	44 .55
α Cygni	1,3	20 .38	44 .58 .

(Continua).

MARY SOMERVILLE.

Mary Somerville naquit à Burnisland en Ecosse, port situé à l'opposé d'Edimbourg, en 1780: elle était fille du vice-amiral William Georges Fairfax.

Mary présente, dès son enfance, un goût très vif pour les mathématiques; elle fait des collections, observe les astres, et possède un petit laboratoire dont l'unique cornue éclate. Son maître de dessin ne cesse de lui répéter: « Etudiez Euclide base de la perspective, de la mécanique et de l'astronomie ». Le précepteur de ses frères lui procure enfin ce fameux Euclide et l'algèbre de Bonycastle. Mary était sauvée: elle dévorait les deux livres, surtout la nuit; on lui supprima la chandelle et elle dut travailler de tête 1). Pour pouvoir lire les *Principia* de Newton notre héroïne apprit le latin.



MARY SOMERVILLE.

En 1804, Mary Fairfax épousa le capitaine Samuel Greig. « Son mari « n'avait pas bonne opinion de l'intel- « ligence des femmes; elle continua à étudier quand même à « Londres dans une chambre mal ventilée » 2).

Greig mourut en 1807: veuve, Mary retourne en Ecosse et le Journal de mathématiques de Wallace lui décerna bientôt un prix de problèmes; Wallace lui conseilla, en outre, d'acheter des traités français, ce qu'elle fit. Chacun la trouva, alors, de plus en plus ridicule.

Ces livres sont conservés au Collège de filles de Girton, Cambridge.

En 1812, Mary se remaria à son cousin William Somerville, ancien médecin de marine: cette union fut des plus heureuses. « Le nouveau mari encourageait, aidait et admirait sa femme. Il « fut le modèle des préparateurs » 3).

---

1) D'après A. Rebière, *Les femmes dans la science*, 1896.

2) A. Rebière, loc. cit.

3) A. Rebière, loc. cit.

Elle aide l'explorateur Parry à préparer l'un de ses voyages dans les mers polaires et, en souvenir de ce concours, le marin donna son nom à une île glacée.

Les époux Somerville vont parcourir successivement la France, l'Allemagne, la Suisse et l'Italie, où ils finissent par se fixer.

Nous devons à Mary Somerville des publications importantes. Tout d'abord nous citerons son curieux *Mémoire sur les propriétés magnétiques des raies violettes du spectre* (*On the magnetizing power of the more refrangible solar rayons*), publié dans les *Philosophical Transactions* 1).

En 1831 parait son exposé de la mécanique de Laplace, œuvre d'une grande importance dont voici l'histoire curieuse. Lord Brougham, en homme pratique, avait l'idée de faire publier en anglais une réduction populaire du livre de Laplace: il s'adressa à Madame Somerville. Celle-ci lui répondit: « J'estime que l'ouvrage n'est pas susceptible d'être vulgarisé puisque le lecteur doit connaître le calcul infinitésimal et que, en outre, Laplace ne donne aucune figure. Cependant puisque vous et mon mari le désirez, j'essaierai quand même, à la condition que la chose restera secrète si j'échoue, ce que je crains fort, et que mon manuscrit sera jeté au feu ». *La mécanique du ciel* (*The mechanism of heavens*), fut achévée et parut en 1831. Herschel déclare « qu'il a lu avec admiration ce livre écrit pour la postérité et qu'il regrette que Laplace soit mort ».

« *La mécanique céleste* de Madame Somerville devint rapidement classique et on nous assure qu'elle sert encore de textbook à Cambridge » 2).

Ce livre a son originalité propre puisqu'il donne, en un seul volume, l'esprit des méthodes de Laplace, les calculs fondamentaux et les figures nécessaires. Ce qu'une française, Madame la Marquise du Châtelet, avait fait pour Newton, une anglaise, Madame Somerville, le fit pour Laplace.

Dans son autre ouvrage: *On the connexion of the physical sciences*, ou *De la connexion des sciences physiques*, Mary Somerville s'attache à montrer la liaison des différentes sciences physiques: ce livre, publié à Londres en 1834, eut neuf éditions anglaises, il a été traduit en français par Madame Meulien et publié avec des notes d'Arago.

En 1836 a paru dans les Comptes Rendus de l'Académie des Sciences son Mémoire intitulé: *Expériences sur la transmission*

---

1) A. Rebière, loc. cit. 1826, pages 132-139.

2) A. Rebière, loc. cit.

des rayons chimiques à travers différents milieux et, en 1845-6, dans les *Philosophical Transactions: On the actions of the rays of spectrum upon vegetables juices* (*Sur les actions des raies du spectre sur les sucs végétaux*).

Sa *Physical géography* (*Géographie physique*) parue à Londres en 1848 eut cinq éditions anglaises; elle fut éditée aussi la même année à Philadelphie, et il également existe en quatre éditions successives américaines. Il a même été publié une édition indienne de cet ouvrage à Benarés, en 1853.

Elle a encore publié à diverses dates dans les *Philosophical Transactions* plusieurs Mémoires sur l'étude chimique et magnétique du Soleil d'après les raies du spectre.

La dernière œuvre de Mary Somerville parut à Londres en 1869; elle se compose de deux volumes: *On the molecular and microscopical science; Sur la science moléculaire et microscopique.*

Tous les livres de Mary Somerville sont empreints d'optimisme religieux. Elle dit quelque part: « Par les sciences, l'homme, s'élevant dans ce monde au-dessus des choses basses et périssables se prépare à sa haute destinée dans l'autre ». Ailleurs: « Rien ne m'a donné une preuve aussi convaincante de l'unité de la Divinité, que les conceptions mathématiques qui, n'ayant été accordées à l'homme que par degrés, ont existé de tout temps dans l'esprit omniscient du Créateur ».

« Elle était, dit Rebière, d'une tolérance aimable; ce n'était pas une prédicante. »

Mary Somerville mourut à Naples en 1872, à l'âge de 92 ans: elle a travaillé sans fatigue jusqu'à sa dernière heure. Elle jouissait d'une pension sur la liste civile de la reine d'Angleterre; le roi Victor-Emmanuel lui avait décerné une grande médaille d'or; elle faisait partie de la plupart des académies 1).

Elle a laissé des Mémoires: *Personal recollections*, qui ont été complétés et publiés par sa fille Martha. Nous avons de Mary Somerville un buste de Chantrey et un portrait de Surton; elle resta longtemps belle, le front bas et large, une physionomie régulière, calme et douce.

Nous citerons, en terminant, deux hommes célèbres, qui ont fait grand honneur à la science française et furent tous deux admirateurs de la savante écossaise:

Laplace, ayant reçu à diner à Arcueil les époux Somerville,

---

1) Il existe à Oxford un collège Somerville Hall pour les jeunes filles et, à Londres, un club Somerville exclusivement réservé aux femmes.

déclara en causant à sa voisine de table que deux femmes seulement avaient étudié sa Mécanique céleste et « qu'elles étaient, chose singulière, toutes deux écossaises: l'une s'appelait Mistress Greig et l'autre c'est vous, Madame »; c'est un double compliment indirect.

D'autre part, Humboldt a écrit: « Dans les mathématiques pures, Madame Somerville est tout à fait supérieure ».

Nous ne pouvons rien ajouter à de tels éloges: Mary Somerville joua, dans la science, un rôle utile et glorieux.

JEAN MASCART
Astronome à l'Observatoire de Paris.

BIBLIOGRAFIA

See (T.-J.-J.) 1). — *Origine du système Terre-Lune par capture, avec des considérations complémentaires sur la théorie des satellites et sur la cause physique qui a déterminé le sens de rotation des planètes sur leur axe (4343).*

Ce Mémoire est divisé en dix paragraphes:

I. Comparaison de la Lune aux autres satellites du système solaire;
II. Considérations complémentaires sur la capture des satellites;
III. Les surfaces fermées de Hill, autour de la Terre;
IV. Bases physique d'une classification de la Lune et des autres satellites, qui, tous, ont été capturés;
V. L'objection principale à la théorie de la capture de la Lune basée sur les recherches de Darwin relatives au frottement des marées et à la cosmogonie;
VI. Methode graphique de Darwin pour représenter l'histoire passée de la Terre et de la Lune sous l'action séculaire du frottement des marées;
VII. Recherches de Shatton sur l'inversion planétaire (cas de Phœbe);
VIII. Sur la véritable cause physique qui détermine le sens du mouvement de rotation des planètes;
IX. La Lune et les autres satellites, étant de petits corps capturés, n'ont probablement jamais eu de rotation rapide, mais celle-ci-même a été arrêtée par la résistance et le frottement des marées;
X. Le sphéroide terrestre, lui même, porte des traces d'une rotation primitivement plus rapide.

Les considérations développées dans ces paragraphes peuvent être résumées ainsi, d'après l'auteur lui-même:

1) Pour répondre aux questions qu'on nous a proposées plusieurs fois sur les théories cosmogoniques les plus récentes, nous croyons que ce qu'il y a de mieux à faire c'est d'exposer la théorie de M. See d'après le résumé qu'il en a donné, en l'empruntant au *Bulletin Astronomique*.

1° Comme il est prouvé que tous les autres satellites sont des corps capturés, il y a fortement à présumer que c'est également le cas de la Lune, et la probabilité est encore accrue par le fait démontré que toutes les planètes ont été de même capturées par le Soleil, et non détachées du globe central, comme le supposaient tout d'abord Laplace et les premierr cosmogonistes.

2° Si l'on calcule la probabilité que cette règle uniforme de capture ait souffert une exception dans le cas de la Terre, on la trouve tellement faible qu'il n'y a pas lieu de la prendre en considération.

3°, 4°, 5° et 6°. Évaluation numérique de cette probabilité: par un raisonnement analogue à celui de Laplace, évaluant la probabilité de l'existence d'une cause ayant déterminé le sens général de circulation des planètes, M. See trouve, pour cette pro-probabilité, 2^{-693}! Il est vrai qu'il a, sur Laplace, l'avantage de pouvoir se servir de 660 petites planètes, presque toutes inconnues pour l'auteur de l'*Exposé du système du Monde*.

7° En conséquence, M. See propose de renoncer, en Astronomie, en Physique du globe et en Géologie, à toutes les conceptions primitives basées sur l'origine terrestre de la Lune.

8° La position actuelle de la Lune dans la surface fermée de Hill correspond à la théorie de sa capture. Cependant, au moment de la capture, la Lune était probablement au moins au double de sa distance actuelle à la Terre.

9° La durée du mois aurait donc été réduite de 80 à 27 jours; le mois originel peut même avoir dépassé 100 jour, mais, en tout cas, le D. Hill a montré qu'il n'a pu exceder 205 jours.

10° L'excentricité à dû, par suite, être considérablement réduite, l'excentricité actuelle est conforme à la théorie de la capture.

11° L'inclinaison de l'orbite lunaire sur l'ecliptique est également en conformité avec la théorie de la capture. Quand un corps est capté, il y a plus de chances pour que le mouvement soit direct que pur qu'il soit rétrograde. Ceci dépend de la manière dont le satellite traverse la ligne de conjonction avant de passer définitivement dans le domaine d'action de la planète.

12° Le moment de la quantité de mouvement de la Lune, dans sa révolution autour de la Terre, est bien supérieur à celui de la Terre; dans son mouvement de rotation est une difficulté qui ne se présente pas dans la théorie de la capture.

13° Le diagramme célèbre de Darwin ne montre pas quelles furent les conditions initiales du système Terre-Lune. Or, si les corps se mouvaient dans le vide parfait, ils pourraient s'être séparés, comme il le suppose; mais si le milieu résistant est plus actif que le frottement des marées, les corps se rapprocheront, malgré la courbe d'énergie du diagramme, car cette courbe postule l'absence de résistance. Les effets des marées et de la résistance du milieu sont exactement contraires; pour décider de leur efficacité relatives, il suffit de se reporter à la circularité des orbites des autres corps du système solaire, circularité attribuable directement à la resistance du milieu.

14° L'accélération du moyen mouvement de la Lune fut soupçonnée tout d'abord par Halley, en 1693. Euler émit l'opinion che les corps célestes étaient sujets aux actions séculaires de la résistance du milieu. Cependant, malgré la découverte, faite par Laplace en 1787, de l'action de la diminution de l'excentricité de l'orbite terrestre sur le moyen mouvement de la Lune, la question n'est pas encore tranchée; les théories pu-

rement conservatives ne fournissent l'explication que des $^2/_3$ de l'accélération observée M. See propose, ponr combler le déficit, de reconrir à l'idée d'Euler.

15° Après la Lune, la Terre est le corps céleste le plns sensible aux perturbations, en considération de la précision que comportent les observations.

16° Si les vues développées par l'anteur sont admissibles, elles nous rendront confiance dans les observations des anciennes éclipses.

17° Le changement de point de vue ne diminue évidemment pas la valenr du Mémoire célèbre de G.-H. Darwin snr l'action des marées; le champ de ses applications en devient seulement plus restreint.

QUESITI

IV.

Si può sapere se applicando al pianeta Nettuno le regole ordinarie nel tener conto dell'aberrazione si commette o no errore sensibile?

Risposta.

Parlare di errore sensibile è un poco elastico. Dobbiamo intenderci sul grado di precisione cui si aspira. Se ci si vuol fermare a 0″,1, l'errore non è sensibile, essendo esso al massimo di 0″,03. È facile dimostrarlo; ma qui non possiamo entrare in sviluppi matematici. Ci basti dire che se il tempo di aberrazione non è tanto piccolo (relativamente al grado di precisione cui si aspira) da potersene trascurare il quadrato, si commetterà un errore nell'applicare il noto teorema: la *direzione in cui si vede il pianeta al tempo* t *è identica a quella in cui lo si sarebbe veduto nel tempo* t-dt, *se la luce si propagasse istantaneamente,* l'errore nasce dacchè allora nello sviluppo in serie delle coordinate della Terra bisogna avere riguardo alle differenze seconde, che hanno per fattore dt^2. Se il lettore non si spaventa di simboli matematici, ecco l'espressione dell'errore che si commette calcolando la longitudine di Urano mediante le Effemeridi (con interpolazione) diffalcando il tempo di aberrazione o di luce:

$$\frac{\Delta \sin (\mu - \odot)}{1 + \Delta^2 - 2 \Delta \cos (\mu - \odot)} \quad \frac{dt^2}{2 (57)^2}$$

Qui Δ, μ sono le coordinate polari di Nettuno. Per questo pianeta $dt = 3^h.42^m$, sia $\frac{1}{6}$ di giorno (preso qui per unità di tempo, donde 57, perchè $\frac{d\odot}{dt} = 1° = \frac{1}{57,3}$). Per Nettuno $\Delta = 30$; quindi il valore massimo di quella formola, che si ha quando il coefficiente di $\frac{dt^2}{2(57)^2}$ si riduce a $\frac{\Delta}{1+\Delta^2}$, è di 0″,03.

Se il lettore farà la figura dell'aberrazione planetaria si convincerà che applicando il teorema citato si viene a supporre non solo che il tratto dell'orbita percorsa dalla Terra nel tempo *dt* sia rettilineo, ma che lo sia anche il secondo, per un altro *dt* e in linea retta col primo. Siamo dunque a determinare la differenza di lunghezza fra la corda 2 sin 10′ e l'arco di 20′. In un raggio di chilometri 149 480 976, quanto è la distanza della Terra dal Sole, si troverà che l'arco di 10′ è di km. 1,23 più lungo della corda.

V.

Perchè in Libia, in estate, è notte molto prima che in Piemonte — almeno 70 minuti?

UN SOCIO COMBATTENTE IN LIBIA.

Risposta.

Il nostro egregio consocio troverà ampia spiegazione del fatto da lui constatato nel trattatello di Astronomia popolare del Mollet, che andiamo pubblicando. Per ora ecco poche righe di risposta.

Non è soltanto la notte che comincia prima, ma anche il giorno che comincia più tardi; sicchè in Libia è più breve che in Piemonte tutto il tempo che il Sole rimane sull'orizzonte, che è dato dall'*arco diurno.* Se uno si trovasse all'equatore terrestre, il suo orizzonte (piano perpendicolare alla verticale del luogo) passerebbe pei poli, sicchè il moto diurno del Sole, che si esegue in piani paralleli all'equatore tanto terrestre quanto celeste, si compirebbe in piani perpendicolari all'orizzonte, per modo che metà del cerchio descritto in 24 ore starebbe sopra l'orizzonte e metà sotto. Tutto l'anno il giorno sarebbe eguale alla notte.

Invece nei nostri climi il giro che il Sole compie in 24^h è inclinato all'orizzonte, per modo che quando (in estate) il Sole si trova al di qua dell'equatore, ossia fra esso e il polo Nord, l'arco diurno (tempo che il Sole sta sull'orizzonte, giorno) è maggiore dell'arco notturno. Più un paese si trova lontano dall'equatore e vicino al polo Nord, maggiore è la durata del giorno in estate; quindi, essendo il meridiano che segna il mezzogiorno vero un piano di simmetria rispetto ai cerchi che descrive il Sole ogni giorno, è maggiore l'arco dal sorgere del Sole a mezzodì vero e maggiore l'arco da mezzodì al tramonto. In altri termini, in un paese che sta più a Nord il Sole, di estate, sorge prima e tramonta più tardi. Questo è il caso del Piemonte rispetto alla Libia 1).

---

1) Tanto più che in Piemonte il tempo ufficiale (Europa Centrale) anticipa di circa mezz'ora sul tempo vero, quindi il Sole vero tramonta più tardi rispetto a quello che ha luogo dove esiste minore discordanza fra il tempo vero e il tempo ufficiale.

In inverno poi il Sole sta fra l'Equatore e il polo Sud, e nei nostri climi l'arco notturno è maggiore del diurno; e ciò tanto più quanto più si è vicini al polo. Quindi allora in Libia il Sole sorgerà prima che in Piemonte e tramonterà dopo.

In tutto questo non abbiamo tenuto conto del crepuscolo che accresce la durata del giorno. Nei paesi vicini all'equatore il crepuscolo è più breve che da noi.

NOTIZIE

Dal 17 al 27 del prossimo settembre si terrà in Amburgo la Conferenza triennale dell'Associazione geodetica internazionale. Siamo lieti di annunziare che il nostro chiarissimo presidente, prof. Boccardi, vi è stato invitato e vi riferirà su i lavori finora eseguiti nel nuovo Osservatorio di Torino sullo spostamento del polo. Questo invito del prof. Boccardi alla Conferenza è un onore singolare e tale prova dell'alta stima di cui gode all'estero, che fa pensare al detto evangelico: *Nemo propheta in patria sua.*

Il radio è stato rinvenuto con osservazioni spettroscopiche nella cromosfera (del Sole) dal Sig. Dyson, Direttore dell'Osservatorio di Greenwich.

Esposizione lunare. — L'esposizione di quanto può concernere la Luna, tenutasi testè in Barcellona dalla Società Astronomica che s'intitola da quella città, è pienamente riuscita. Essa è stata aperta al pubblico il 30 giugno, ed un pubblico numeroso è accorso a visitarla. I principali Osservatori e i cultori di studi selenografici vi hanno inviato preziosi lavori. Specialmente ammirata la sezione di meteorologia spagnuola, la sezione *retrospettiva* ed i lavori del nostro egregio consocio prof. Federico Sacco, il quale ha rappresentato l'*Urania* in detta esposizione.

Il rapporto inviatoci da Barcellona contiene un accenno alla rivalità fra le due società astronomiche spagnuole. Certamente, in teoria, ognuno crederebbe opportuno che le forze dei volenterosi si fondessero, ma quando, come pare, entrano in lizza l'elemento della scienza ufficiale da una parte e quello della divulgazione scientifica libera ed indipendente dall'altra, il meglio che si possa fare è che ognuno segua la propria via, senza che nessuno pretenda di assorbire ed assommare in sè ogni cosa. Si salvi quel poco di libertà che rimane in questo mondo. G. B.

Henri Poincaré, le grand mathématicien et physicien qui a été jusqu'à présent le plus digne représentant de ces sciences, a disparu. Les lecteurs de notre revue en ont lu le nécrologe dans les journaux, mais nous ne pouvons pas nous passer d'exprimer ici tout notre regret pour cette perte de la Science, qui pouvait attendre encore de grands services du savant français. Depuis trente ans rien ne se faisait dans la science française sans l'intervention directe ou indirecte de Poincaré. Dans la théorie des perturbations planétaires il a fait faire à la mécanique céleste de grand progrès; il ne s'est arrêté que devant ce qui était impossible, et alors il en a démontré l'impossi-

bilité. Il a jeté de flots de lumières sur la physique et sur le calcul des probabilités. Enfin il a su faire de la philosophie en même temps que de la science positive, ce qui est un peu rare aujourd'hui parmi les mathématiciens; de sorte que si Platon avait écrit sur son école que personne ne pouvait s'occuper sérieusement de philosophie s'il n'était pas mathématicien, on devrait aujourd'hui invertir les mots et déclarer que nul ne peut être un mathématicien sérieux sans être aussi philosophe.

André, l'illustre directeur de l'Observatoire de Lyon, a aussi disparu. Il était aussi professeur à l'Université de la même ville. L'astronomie lui doit plusieurs publications importantes. Lors des passages de Vénus sur le Soleil en 1874 il fit des études sur le phénomène du ligament noir et sur les moyens de l'éviter. En collaboration avec M. Rayet il publia en plusieurs volumes la description des principaux Observatoires de l'Europe et de l'Amérique. Plus tard il fit paraître un excellent traité d'Astronomie stellaire et enfin un ouvrage sur l'origine des planètes. Mais la préparation de ses ouvrages ne lui empêcha pas d'accomplir ses devoirs de professeur et de directeur d'observatoire. Nous l'avons vu dernièrement à Paris à l'occasion de la *Conférence des Ephémérides*, et en causant de science et d'Observatoires il nous avouait bien simplement: à l'Observatoire de Lyon on s'occupe de travaux que l'on ne fait presque nulle part. C'était dire que le savant directeur avait su imprimer un cachet à part à son Observatoire. Heureux les hommes d'initiatives! Deux fois heureux s'ils n'excitent pas la jalousie des autres et si on leur laisse liberté d'action.

Fenomeni principali nell'Ottobre 1912.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Ottobre	1. —	A 8^h	Saturno in conginnzione con la Lnna (Satnrno a 6°. 29′ Sud).
»	4. —	» 7^h	Mercurio in congiunzione superiore col Sole.
»	4. —	» 22^h	Nettnno in conginnzione con la Lnna (Nettuno a 5°. 46′ Snd).
»	8. —	» 13^h	Venere al nodo discendente
»	8. —	» 19^h	Marte all'apogeo.
»	9. —	» 11^h	Urano stazionario.
»	10. —	—	Eclisse totale di Sole, *invisibile* in Italia. Sarà visibile nell'America del Nord, nell'Oceano Pacifico, nell'Australia e nella metà occidentale dell'Asia.
»	11. —	» 1^h	Mercnrio in congiunzione con la Lnna (Mercnrio a 1°. 35′ Nord).
»	11. —	» 6^h	Marte in conginnzione con la Lnna (Marte a 1°. 44′ Nord).
»	11. —	» 21^h	Mercurio all'apogeo.
»	12. —	» 17^h	Venere in congiunzione con la Lnna (Venere a 2°. 52′ Nord).
»	14. —	» 6^h	Mercnrio in congiunzione con Marte (Mercnrio a 0°. 11′ Snd).
»	14. —	» 19^h	Giove in conginnzione con la Lnna (Giove a 5°. 2′ Nord).
»	15. —	» 16^h	Mercnrio al nodo discendente.
»	18. —	» 12^h	Urano in conginnzione con la Lnna (Urano a 4°. 35′ Nord).
»	19. —	» 19^h	Nettnno in *quadratura* col Sole.
»	23. —	» 10^h	Urano in *quadratura* col Sole.

Ottobre 23. — » 20^h Il Sole entra nel segno dello Scorpione (Longitudine 210°).
» 25. — » 22^h Mercnrio all'afelio.
» 26. — » 17^h Marte in congiunzione con la stella λ Vergine (stella a 0°. 18′ Nord).
» 28. — » 12^h Satnrno in congiunzione con la Lnna (Saturno a 6°. 26′ Sud).
» 29. — » 12^h Nettuno stazionario.

Fasi della Luna:	3	Ottobre	Ultimo Quarto	a $21^h. 48^m$
	10	»	Luna Nnova	» 14.41
	18	»	Primo Qnarto	» 3. 6
	26	»	Lnna Piena	» 17.12
Luna perigea:	7	»	a 20^h	
Luna apogea:	19	»	» 15^h	

I Pianeti nell'Ottobre 1912.

Mercurio è inosservabile.
Venere poco o punto osservabile subito dopo il tramonto del Sole.
Marte invisibile.
Giove poco visibile ad occidente dopo il tramonto del Sole.
Saturno visibile tutta la notte nella costellazione del Toro.
Urano visibile la sera tra il Sagittario ed il Capricorno.
Nettuno visibile nella seconda metà della notte nei Gemelli.

Stelle cadenti.

Sciame delle *Orionidi* con radiante dalla stella υ Orione, rapide con strascico, da osservarsi dal 16 al 22.

Il Cielo stellato.

(Il 1° a 21^h; il 16 a 20^h).

A *Nord* l'Orsa Maggiore vicino all'orizzonte. L'Orsa Minore, il Dragone, Cefeo, Cassiopea. A Nord-Est sorge la stella Capra del Cocchiere.

Ad *Est* l'Ariete fra l'orizzonte ed Andromeda, le Pleiadi; sotto qneste spunta la stella Aldebaran del Toro, e sopra sta Perseo con la variabile Algol.

A *Sud* Pegaso e sotto l'Acqnario ed il Capricorno. All'orizzonte la stella Fomalhant. Verso SW l'Aquila, tra lo zenit e l'occidente la Lira. Ad ESE i Pesci; all'orizzonte, tra E e SE, la Balena. A WSW Ofinco tramontante.

Ad *Ovest* Ercole sotto la Lira; la Corona verso il suo tramonto; la testa di Boote (Bifolco) a destra di quella del Serpente.

Nelle belle sere, senza chiaro di Lnna, si potrà cercare ad occidente la ***luce sodiacale.***

F. Faccin.

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile.*

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.



Prof. GIOVANNI BOCCARDI



Palazzine grande e piccola del Nuovo Osservatorio di Torino.

Anno II Torino, Ottobre 1912 Num. 10.

La variation des latitudes

par J. BOCCARDI.

Ce n'est pas de nos jours qu'on a commencé à soupçonner quelque variation dans les latitudes, c'est-à-dire de la distance mesurée, en arc de grand cercle, entre un lieu et l'équateur 1). Ce qui faisait songer à ces variations était le principe de Mécanique céleste, par lequel l'axe autour duquel la Terre accomplit sa rotation 2), axe qui ne coïncide pas tout à fait avec le petit axe de l'ellipsoïde terrestre, doit faire un petit tour, décrire un petit cercle autour de ce petit axe. Comme durée ou période de cette petite rotation ou déplacement la théorie nous donne à peu près 305 jours. C'est le célèbre mathématicien suisse, Euler, qui découvrit par la théorie ce déplacement et qui en fixa la période.

Donc, les astronomes observateurs se demandaient s'il était possible de reconnaître, de constater par l'observation ce petit déplacement. Mais comment? Voici: les observations célestes rattachées à la rotation diurne de la Terre, se rapportent à l'axe instantané de rotation et non au petit axe de l'ellipsoïde terrestre; en d'autres termes, l'axe polaire autour duquel les étoiles semblent décrire des cercles, n'est pas le petit axe de l'ellipsoïde, mais l'axe de rotation. Si donc celui-ci se déplace sur la Terre comme le veut la théorie, l'angle que fait la verticale d'un lieu avec cet axe doit varier. Or cet angle est précisément la *colatitude* ou le complément à 90° de la latitude. C'est pourquoi les astronomes s'attachaient à découvrir des variations dans les latitudes de différents lieux terrestres. Les Observatoires astronomiques pour lesquels la latitude est l'*ubi consistam*, se prêtaient parfaitement à ces études, puisque dans ces établissements on détermine souvent, à plusieurs reprises, la latitude. Et en effet on avait cru reconnaître des variations dans cet élément, puisque les valeurs obtenues pour

1) Plus exactement: la latitude géographique est l'angle que fait la verticale d'un lieu avec sa projection sur l'équateur. Avec cette définition on se met à l'abri des déviations que présente la forme de notre globe par rapport à une surface geométrique régulière.

2) Appelé *axe instantané* de rotation.

la latitude dans plusieurs Observatoires à différentes époques ne s'accordaient pas tout à fait entre elles.

Disons tout de suite que les déterminations de latitude, faites il y a 100, 90, 80 ans, n'atteignaient pas le degré de précision des déterminations plus récentes, de sorte que les différences trouvées, comme nous venons de le dire, devaient être attribuées aux erreurs d'observations plutôt qu'au phénomène de la variation des latitudes. Il est arrivé dans cette recherche la même chose que pour la mesure des parallaxes stellaires et pour d'autres études. Les astronomes avaient presque l'intuition de l'existence de tel phénomène, de telle loi, et ils s'efforçaient de démontrer cette existence par leurs observations. A la vérité celles-ci n'étaient pas si précises qu'on en pût déduire le fait qu'on voulait démontrer; mais l'ignorance de cette imperfection a été la cause de longues séries d'observations qui ont fait découvrir d'autres phénomènes, d'autres lois.

Brioschi en Italie, Bessel en Allemagne, Pond en Russie et plus tard Airy en Angleterre avaient affirmé que les latitudes variaient avec le temps. Plus tard Villarceau en France, en discutant 1077 observations de latitude faites à Paris de 1856 à 1861, toujours avec le même instrument, constata une différence de presque 0″,5 entre les latitudes observées. En 1877, M. Elie Millorevich 1) ayant déterminé la latitude de Venise par la méthode de Struve (1er vertical) constata une différence de 1″,6 (réduite ensuite à 1″,3) entre la valeur qu'il avait trouvée et celle obtenue par de Zach en 1807. Comme le fit remarquer M. Millosevich lui-même, dans cette différence devaient entrer les erreurs des deux déterminations, mais il ajouta que c'était un fait incontesté que plusieurs latitudes déterminées récemment, en des pays peu différents en longitude, résultaient *toutes* plus faibles que celles qu'on avait trouvées il y a beaucoup d'années. Dans un tableau (page 25) il montre que à Greenwich la latitude avait varié de —0″,51 en 17 ans, à Paris de —1″,8 en 30 ans, à Milan de —1″,5 en 60 ans, à Rome de —0″,17 en 56 ans, à Naples de —1″,22 en 51 ans, à Venise de —1″,6 en 70 ans. Et il proposait des recherches délicates sur ce phénomène.

---

1) *Atti del R. Istituto veneto,* vol. IV, serie V.

Aujourd'hui, qu'on possède les résultats de 15 à 20 ans d'observations bien précises sur la variation des latitudes, on sait que ces variations sont restreintes entre des limites bien plus rapprochées qu'on le soupçonnait alors, et d'ailleurs — du moins jusqu'à présent — on n'a pas constaté de variation progressive avec le temps, de sorte que les différences entre les valeurs de la latitude d'un même lieu déterminées à 40, 50, 70 ans d'intervalle sont attribuées aux erreurs d'observations. Il nous semble évident que ce n'est pas avec des erreurs probables de $\pm 0'',3$ et davantage sur les valeurs de la latitude qu'on peut discuter de la variation de cet élément. L'expérience nous démontre que sur une valeur obtenue avec une erreur probable de $\pm 0'',1$ il peut très bien rester une erreur effective de $\pm 0'',4$. Pour la latitude de Turin, Porro avait obtenu: 45°.4′ 7″,96, avec une erreur probable de $\pm 0'',04$. De mon côté, j'ai obtenu: 8″,30 avec $\pm 0'',034$. A Venise le D.r Alessio a trouvé, il y a quelques années, une valeur s'écartant sensiblement de celle obtenue en 1877 par M. Millosevich.

La conclusion la voici: pour pouvoir discuter des variations de la latitude il faut posséder des valeurs de cet élément sur lesquelles il n'y ait pas à craindre une erreur atteignant 0″,1. Il est bien entendu que nous ne parlons pas des valeurs obtenues par des observations isolées, sur lesquelles l'erreur probable de l'unité de mesure peut atteindre 0″,2 et même davantage.

***

En 1883 eut lieu à Rome une Conférence de l'*Association géodésique internationale*, et une Commission fut chargée d'examiner la proposition de M. Fergola concernant la détermination systématique, par des observations dans le 1er vertical, des latitudes dans quelques stations bien choisies, c'est-à-dire situées sur la même parallèle et différant de plusieurs heures en longitude. La Commission se déclara favorable à la proposition; mais dans la discussion que se fit dans une séance plénière, M. Respighi déclara que la Commission avait eu tort de recommander exclusivement la méthode du 1er vertical. Il estimait préférable sa méthode d'observer des étoiles voisines du zénith au Nord et au Sud, directement et par réflexion dans un bain de mercure. La

latitude de son Observatoire avait été determinée par lui au moyen de plusieurs couples d'étoiles et les valeurs obtenues par les différents couples s'accordaient jusqu'à quelques centièmes de 1″. Il ajouta que la méthode du 1er vertical tant prônée par les astronomes Russes et Allemands, n'était pas appréciée au même point par les Anglais.

Sans partager l'optimisme de M. Respighi au sujet de sa méthode, qui est assujettie à des erreurs systématiques et qui n'est guère employée, nous ne pouvons qu'admirer l'esprit d'indépendence qui lui fit exposer ses idées malgré l'autorité des membres de la Commission, c'est-à-dire des MM. Bakhuyzen, Christie, Cutts, Schiaparelli *(rapporteur)* et Villarceau. On ne lui fit pas un crime de penser autrement que ces illustres astronomes.

M. Schiaparelli répondit à M. Respighi que la méthode du 1er vertical avait fait ses épreuves depuis longtemps et, employée par Struve, elle nous avait donné une valeur très précise de la constante d'aberration.

D'autres astronomes prirent la parole, enfin la lutte entre le méridien et le 1er vertical eut fin par une proposition conciliante.

Le fait est qu'ensuite on n'employa ni l'une ni l'autre de ces méthodes dans les 6 stations de latitudes créées par l'Association. On y préféra la méthode différentielle de Horrobow-Talcott. Par cette méthode on mesure avec le micromètre la petite différence entre les distances zénithales de deux étoiles culminant au Nord et au Sud à quelques minutes de temps d'intervalle. Au moyen des déclinaisons bien connues des deux étoiles, et en ayant égard aux indications de deux niveaux accouplés, on détermine la position du zénith du lieu par rapport aux deux étoiles et on en déduit la latitude. La presque égalité des distances zénithales met à l'abri des irrégularités de la réfraction. Mais la condition d'observer des étoiles culminant à peu près à la même distance zénithale oblige à employer des étoiles des grandeurs 5 à 8 et, par conséquent, dont les déclinaisons ne sont pas connues avec une grande précision. Il est vrai que les stations sont disposées de part et d'autre du point que l'on doit supposer fixe sur l'ellipsoïde terrestre — l'extrémité du petit axe de figure — de sorte que dans l'étude des *variations* de la latitude les déclinaisons n'interviennent pas beaucoup.

Il suffira au lecteur de tracer un cercle représentant le globe terrestre et de marquer sur son contour un point qui représente le

pole Nord et deux autres points de part et d'autre qui représentent deux lieux de la Terre différant de 180° en longitude. Si le pôle Nord se déplace sur le contour de ce cercle, il se rapprochera d'un des lieux et d'autant il s'éloignera de l'autre. La latitude du premier augmentera et celle de l'autre diminuira. Maintenant si le pôle ne se deplace pas suivant le méridien que représente le contour du cercle, mais suivant un autre, les latitudes des deux lieux choisis varieront, mais cette variation ne sera pas mesurée par le déplacement du pôle par rapport à l'ancienne position suivant un méridien.

(A suivre).

PIANETINI.

È noto che i 700 e più piccoli pianeti (anticamente detti *asteroidi*) costituiscono da una parte una messe di begli studî e ricerche di astronomia teorica e di posizione e dall'altra un vero imbarazzo. Pianeti come *Hecuba* hanno fatto creare interi capitoli della recente Meccanica Celeste. Pianeti come *Flora, Victoria, Eros* hanno dato all'Astronomia di posizione un valore della parallasse solare molto preciso. Invece vi è la..... zavorra dei pianetini volgari, di quasi nessuno interesse e di cui pure si continuano a calcolare le effemeridi di opposizione ed a farne osservazioni. Si direbbe che si seguano per risparmiare nuove scoperte per mezzo della fotografia, che poi risulterebbero fallaci, nel senso che non si tratterebbe di astri nuovi. Per semplificare il calcolo delle effemeridi il nostro egregio Collega Prof. *Berberich* ha dato delle Tavole contenenti dati di certa approssimazione per 307 pianeti.

Ora il sig. Kramer (*Astronomische Nachricten*, N. 4602) ha voluto fare una prova di dette Tavole ed ha scelto il pianeta Semele (86), del quale egli aveva calcolate le tavole delle perturbazioni assolute, ossia fatta la teoria. Egli ha voluto paragonare sia le osservazioni fatte dopo l'epoca cui giungevano quelle che gli erano servite di base, sia i luoghi calcolati con le Tavole di Berberich con le posizioni che risultano dalle proprie Tavole. È risultato che le sue Tavole rappresentano bene le osservazioni, mentre le Tavole approssimate, poggiate sul moto ellittico (senza perturbazioni), dànno divergenze che spesso diventano enormi cioè fino a 34 gradi e mezzo in longitudine. Il signor Kramer propone allora la costruzione di Tavole secondo il moto in quello che egli chiama *Ellisse temporanea*. Con queste non si ha mai una divergenza di 10° $^1/_2$. Invece col metodo delle correzioni empiriche, usato talvolta, si va incontro a grosse deviazioni.

IL NUOVO OSSERVATORIO DI TORINO

(Continuazione: vedi numero precedente).

Le osservazioni si eseguono in un padiglione in muratura di dimensioni: 4,0 × 4,50 × 3,5. L'ultima cifra si riferisce all'altezza. Il padiglione è aerato continuamente da fori praticati nel pavimento e da due finestre laterali. Alcune ore prima delle osservazioni, si chiudono le finestre e si apre la sola fenditura superiore ch'è di 1 metro. Le fenditure laterali ad Est e ad Ovest hanno cm. 70. Si aprono, per un istante, prima delle osservazioni a fine di verificare la posizione dell'istrumento mediante un collimatore di 9 cm. situato sopra un pilastro esterno, ad Est, ed una mira ad Ovest situata a metri 2080. Una lente di cm. 13 con distanza focale di metri 2080, fornitaci da Zeiss, serve a rendere l'immagine della mira come proveniente dall'infinito. Verificata la posizione dell'istrumento, si



1° verticale e strumento dei passaggi al meridiano.

chiudono le fenditure laterali; ciò perchè l'esperienza ha insegnato che le correnti d'aria provenienti dalle aperture laterali nuocono enormemente alle indicazioni della livella, la quale rappresenta come il punto debole nel metodo di Struve. Il collimatore è fattura del bravo meccanico dell'Osservatorio, sig. Giacinto Latini.

L'istrumento dei passaggi venne messo in primo verticale dapprima con l'aiuto di una biffa piantata ad Ovest mediante rilievi geodetici del prof. C. Aimonetti, poi più esattamente con osservazioni di stelle delle prime grandezze che passano pel primo verticale a grande distanza dallo zenit, come α Aquilae, γ Orionis, ecc. Il dott. Chelli eseguì con ogni cura questa installazione dell'istrumento.

Il tempo o l'ora esatta viene determinata mediante il piccolo istrumento dei passaggi costruito da Repsold or sono 28 anni, e di cui abbiamo fatto cenno precedentemente. Questo strumento è collocato sopra un pilastro fuori del padiglione del primo verticale ed è protetto da un casotto di legno scorrevole su regoli. Anche in questo l'aerazione è ottenuta mediante fori in alto e in basso; ciò per impedire che l'istrumento soffra dal caldo durante la giornata. Qui cade in acconcio notare che gli strumenti di questo tipo hanno il difetto che la livella dell'asse orizzontale non è assolutamente libera di muoversi nel senso del verticale perpendicolare all'asse. Invece negli ottimi istrumenti di Bamberg la livella è affatto libera. Questo difetto è così grave, che il prof. Albrecht non esitava a scrivere che i risultati con esso ottenuti devono ritenersi affetti da errore sistematico. Egli volle assolutamente escluso il nostro Repsold dal lavoro sulla variazione della latitudine.

Qui non sarà fuori di luogo il fare due riflessioni. La prima è che quando altri si può credere dotato di preparazione mentale atta a ben studiare gli strumenti e ad ottenere col loro mezzo i migliori valori delle incognite, appunto allora si è esposti a compiere lavori di nessun valore, dai quali non si può dedurre risultati attendibili, non ostante che si moltiplichino le osservazioni e i calcoli. L'altra è che se qualcuno trent'anni addietro avesse osato formulare critiche su quel tipo d'istrumento sarebbe passato per temerario ed avrebbe veduto formarglisi contro una facile coalizione. Eppure egli avrebbe avuto ragione di mostrarsi libero ed indipendente.

Evvi pure un eccellente teodolite di Troughton e Simms che ha servito al Dott. Chelli, Assistente in questo Osservatorio, per determinare l'orientazione dei padiglioni, delle mire, ecc. All'occor-

renza questo strumento ha servito anche per avere l'ora esatta mediante la polare e stelle osservate nel verticale di questa.

Quanto ad orologi, nel 1903 l'Osservatorio di Torino possedeva: un pendolo Dent con compensazione a mercurio ed un altro Martin a compensazione metallica; più un buon cronometro Nardin, ed altri tre cronometri (Weichert, Kohlschitter e Howu) già vecchi, che servono soltanto per qualche ora durante le osservazioni o per rinvenire le stelle in osservazioni di declinazione, indicando l'ora approssimata del loro passaggio al meridiano.



Pendolo Riefler.

L'Howu si è reso fuori servizio in questi ultimi anni. Vi sono ancora due cronometri tascabili. Nel 1904 venne acquistato un pendolo (a tempo sidereo) da Cavignato-Mioni, anche a compensazione a mercurio, ma senza pietre dure. Questo pendolo dà quello che può aspettarsene, non essendo costato molto; ma va relativamente bene. È messo in una duplice cassa. Nel 1911 fu acquistato un pendolo Riefler con campana o camera di rame, entro la quale il pendolo propriamente detto oscilla a pressione costante. La costanza della temperatura è assicurata per ora come è possibile in Palazzo Madama. Nel nuovo Osservatorio, il Riefler sarà collocato in un sot-

terraneo asciutto, con intercapedine, muri solidissimi, uno strato di aria ed uno di mattoni di sughero. Così la costanza della temperatura sarà assicurata. — L'Osservatorio possiede ancora un cronografo a penne di Hipp, riservato per l'equatoriale, e due a secco, l'uno di Cavignato l'altro di Mioni; quest'ultimo è stato acquistato nel 1910.

In Palazzo Madama attualmente il pendolo Riefler sincronizza soltanto il pendolo Mioni; ma in Pino sincronizzerà anche altri pendoli, non tutti però, per evitare che un arresto del Riefler faccia fermare tutti i pendoli. Attualmente il tempo è dato nella Stazione di latitudine dal Dent e dal Kohlschitter. Vi è pure uno dei cronometri tascabili. Del rimanente è noto che nel metodo di Struve lo stato del pendolo entra quasi per nulla e l'andamento diurno, se ristretto entro $\pm$ 0^s,6 al massimo, non ha effetto per le nostre quattro stelle, che fra osservazioni ad est e ad ovest non prendono più di un'ora. Attualmente il Dent ha un andamento intorno a $\pm$0^s,1.

Una determinazione della posizione geografica approssimata del padiglione del primo verticale venne fatta dal prof. Cesare Aimonetti, mediante rilievi geodetici. A lui risultò per latitudine: 45°.2'.24"; invece le nostre osservazioni in primo verticale ci hanno dato 45°.2'.16",2 (giugno 1912). Questa divergenza è imputabile ad attrazioni locali. Anche in Palazzo Madama la latitudine determinata da chi scrive è di 45°.4'.8",3, mentre quella trasportata geodeticamente è di 45°.4'.15". L'altitudine del pavimento del padiglione ora detto è di metri 617 sul mare.

Tecnica delle osservazioni di latitudine.

Quanto alla tecnica delle osservazioni di latitudine, dapprima cominciammo a servirci del cronografo a secco, ma poi sia per risparmio di tempo 1), sia per seguire le idee del prof. Albrecht, abbiamo adottato il sistema occhio ed orecchio. Trattandosi di passaggi lentissimi pei fili, sulle prime, quando si osservava al cronografo, adottammo di premere il tasto al primo contatto del dischetto stellare col filo, alla bisezione ed all'ultimo contatto. La media dei due contatti si combinava con la bisezione dando peso

1) Nel leggere la striscia cronografica (su cui per ogni passaggio si segnavano tre punti) trattandosi di 9 fili, osservati 4 volte, occorreva non meno di un'ora e mezza.

eguale all'una e all'altra. Attualmente, per consiglio dell'Albrecht, notiamo il principio e la fine della bisezione, ed osservando ad orecchio notiamo la battuta in cui la stella comincia ad apparire bisecata, e proseguendo essa nel suo cammino, ci fissiamo in mente l'istante preciso della bisezione, entro qualche decimo di secondo, e lo scriviamo. Quanto alla inclinazione dell'asse orizzontale, notiamo le indicazioni della livella *due* volte per ogni passaggio ai fili, cioè 4 volte ad Est e 4 ad Ovest, profittando dell'intervallo fra i due gruppi di fili, il centrale ed il laterale. Il primo ha 9 fili, di cui si osservano 4, e i due laterali hanno 5 ognuno. Si osserva così a 9 fili oppure ad 8, secondo il tempo che impiega la stella a passare. Per le più lente si possono bene prendere 9 fili.

Trattandosi di passaggi così lenti non può essere questione di equazione personale, tanto più che la simmetria delle osservazioni porta pieno compenso; ma, ad ogni modo, usiamo il solito diaframma di garza da noi adottato in Torino per rendere le 4 stelle eguali quanto al disco apparente. L'avvenire dirà se risulterà differenza fra le osservazioni di giorno e di notte. Finora però non apparisce. La latitudine ottenuta con α Cygni che nei primi di giugno 1912 fu osservata poco prima del sorgere del Sole a campo illuminato dal giorno, e poi in luglio a campo illuminato con lampada non mostra variazione sensibile.

Quanto alla stabilità dell'istrumento, essa è assicurata, perchè il pilastro su cui poggia ha fondamenta proprie ed è isolato dal palchetto di legno della sala, il quale riposa su travicelli metallici (regoli) infissi nei muri. Il collimatore e la mira osservati prima e dopo le osservazioni non indicano spostamento in azimut durante quelle. La collimazione, che per altro si elimina completamente nel metodo di Struve, è ridotta ad essere nulla o piccolissima.

Quanto alla materia dei pilastri, anzichè costituirli di grossi blocchi monoliti, i quali sono soggetti a movimenti d'insieme, a rotazioni, ecc., in causa del riscaldamento, abbiamo fatto come all'Osservatorio di Washington e in qualche altro, cioè siamo ricorsi a mattoni puri e semplici. I risultati ci hanno dato ragione.

Lo studio del nostro cerchio meridiano di Bamberg, e la pratica delle osservazioni di declinazione e di latitudine con distanze zenitali meridiane o con passaggi al primo verticale, ci hanno fatto riconoscere l'opportunità di non poche modifiche da noi proposte

al costruttore e da questi realizzate nell'ultimo istrumento dei passaggi destinato alla nostra stazione di latitudine. Innanzi tutto il Bamberg si è indotto a far costruire altri modelli in ferro fuso pel cannocchiale, il quale ha adesso una forma conica più accentuata. In tal modo sarà in massima parte esente dalla flessione nel senso delle altezze, da noi purtroppo rilevata nel cerchio meridiano. Inoltre abbiamo suggerito al Bamberg di adattare una seconda vite pei piccoli movimenti del cannocchiale in altezza con passo più largo dell'altra, in modo da poter rapidamente condurre in mezzo la bolla del cerchio puntatore. Questa seconda vite sarà specialmente utilissima nelle osservazioni nel primo verticale, quàndo bisogna dare spostamenti per trovare la stella, per piccola imperfezione nella puntata del cannocchiale 1). Se poi la vite a piccolo passo finisce, si potrà ricorrere all'altra come riserva, senza ricorrere a svitare la vite di pressione, lasciando immobile il cannocchiale e tirare indietro la vite per avere nuova escursione 2).

La nostra attenzione è stata altresì attirata dal colore dell'ottone di cui Bamberg costruisce i suoi istrumenti. Nelle osservazioni di sera (quando si fa uso di lampadine per leggere il nonio del cerchio puntatore, le livelle e i microscopî) il cannocchiale, il cerchio e le altre parti metalliche dànno riflessi di luce, nocivi a chi osserva. Finalmente lasciando da parte il giallo dell'ottone e il bruno dell'acciaio brunito ci siamo fermati ad una tinta matta rosso-cupo, che non dà riflessi.

Di altre piccole modifiche non occorre parlare.

Risultati.

Una parola dei risultati delle osservazioni. Dopo un mese di allenamento, che condusse a rettificare il telaio dei fili e fece rigettare le prime osservazioni, la serie definitiva comincia col

1) Nel primo verticale le variazioni in altezza sono rilevantissime.

2) Noi cominciamo le osservazioni ad Est con oculare a Sud, e prima avvitiamo quasi tutta la vite dei piccoli movimenti del cannocchiale; durante l'osservazione ai fili la vite si svolge quasi tutta, poi invertendo e ponendo l'oculare a Nord, nell'osservare ai fili la vite si avvolge quasi interamente. Nelle osservazioni ad Ovest, bisogna prima svolgere quasi tutta la vite, la quale si avvolge nella prima parte delle osservazioni e nella seconda, dopo invertito l'oculare a Sud, si svolge.

14 maggio 1912. Della stella γ Ursae majoris facemmo osservazioni fino al 27 maggio; in seguito, e per le cattive condizioni della atmosfera e perchè la stella passava verso le 16 di tempo vero locale civile, non ci fu più possibile compiere le quattro serie di osservazioni ai diversi fili, sicchè non si potè dedurre il valore della latitudine. Invece le stelle δ ed α Cygni, cominciate ad osservare di buon mattino, ci hanno fornita una buona serie di osservazioni, che speriamo proseguire per tutto l'anno, quando il Bamberg ci avrà dato il nuovo istrumento.

Quanto alla precisione delle osservazioni ci basterà dire che i valori della latitudine dedotti dai singoli fili, nella osservazione di una stella, hanno per errore medio quadratico unitario $\pm 0'',12$. Invece i valori della latitudine ottenuti con la medesima stella in sere diverse hanno errore medio quadratico unitario $\pm 0'',18$. Questi risultati sono già di alta precisione; ma col tempo se ne avranno anche di migliori per la lunga abitudine in tal genere di osservazioni. L'alta approvazione dei proff. Helmert ed Albrecht, dell'Ufficio di Potsdam, ci conferma che abbiamo ottenuti buoni risultati, i quali recheranno un contributo alla questione di tanto interesse dello spostamento del polo. E qui sembra opportuno il riferire quanto scriveva in proposito il Porro nella sua *Memoria sulla latitudine di Torino:*

« Si vede che lo studio di quelle variazioni è ormai diventato « uno dei problemi più delicati dell'astronomia fondamentale, riser- « vato a quei fortunati che non hanno una stazione a 42 metri « sul suolo, circondata da vie frequentatissime, in una piazza per- « corsa da vetture, da carri e da tramways a vapore..... »

« Ma se ho creduto conveniente di rinunziare all'attraente spe- « ranza di poter dire anch'io una parola sull'argomento oggi di « moda..... » pag. 6.

« L'andamento dei valori di $\alpha - t$ dà indizio di forti sbalzi, « più accidentali che progressivi, che si sottraggono fatalmente « ad ogni interpretazione e formano il più efficace commento alle « mie geremiadi sulla instabilità della Specola di Torino » pag. 12.

Orbene quello che a tempo del Porro sembrava un sogno, una follia, oggi è una grande e consolante realtà nell'Osservatorio di Pino.

Come ognun vede, l'Osservatorio di Pino, anche prima di essere terminato è entrato nell'arringo della produzione scientifica e giustifica le spese fatte per costruirlo. Quando tutti gli istrumenti saranno collocati e tutti gli addetti all'Osservatorio trasferiti a Pino, la produzione scientifica sarà abbondante. Già i tre lavori d'interesse internazionale affidati al nostro Osservatorio dicono che l'opera nostra è apprezzata e desiderata.

Piacemi rileggere delle volte i consigli che mi vennero dati quando assunsi la direzione dell'Osservatorio di Torino. Mi si tracciava allora un programma molto ristretto, cioè: occuparmi del mio corso universitario, far proseguire la lunga serie delle osservazioni meteoriche e cercare di avviare gli Assistenti a servirsi dell'equatoriale. Veramente chi vede oggi il nuovo Osservatorio di Pino deve riconoscere che i desiderî dei miei consiglieri sono stati oltrepassati di molto 1).

Ma un Osservatorio così esteso, che ha una lunghezza di m. 384, e risulta di molti edifizi, non può funzionare se non gli si assegni una dotazione conveniente. In altri paesi, Specole come quella di Torino godono di una dotazione che sale a 20 o 30 mila lire. Quella del nostro Osservatorio è di appena L. 4000. In tali condizioni, se si produce molto, lo si deve alla generosità di chi ha tanto a cuore la buona riuscita della grande opera; ma i sacrifizi che egli s'impone non potranno evidentemente durare indefinitamente e spetta al Governo il provvedere.

Intanto da queste pagine vada il riverente saluto a tutti coloro che tanto fecero per condurre a termine quest'opera di alta cultura e di civiltà, e in questo attestato di gratitudine io includo grandi e piccoli, anche i più modesti impiegati del Governo, del Municipio e della Provincia.

---

1) Fra la sala meridiana e il padiglione 1° verticale vi è una differenza di longitudine che ascende ad 1 secondo di tempo. Questa grande estensione è necessaria in una buona Specola, se si vuole che ogni istrumento abbia, per dir così, un raggio di libera azione. Nel nostro Osservatorio di Pino i padiglioni distano di *almeno* 40 metri l'uno dall'altro. È veramente da deplorare che in Osservatorî, anche di recente costruzione, gli strumenti sieno addossati gli uni agli altri.

APPENDICE.

Se pei profani possono bastare le indicazioni precedenti, per riguardo agli astronomi devo dare maggior soddisfazione intorno ai particolari numerici. Scelgo a questo effetto le osservazioni da me fatte di δ ed α Cygni in tre notti consecutive, corrispondenti astronomicamente ai giorni 12, 13 e 14 luglio 1912. Chiamo 1° filo quello che si osserva primo nella prima parte delle osservazioni, cioè con oculare a sud, passando la stella ad est; e così di séguito, sicchè il 9° filo è il più interno. Scrivo i fili nel senso in cui si vede muoversi la stella, cioè nella prima parte da basso in alto, nella seconda dall'alto in basso, ecc. I passaggi sono notati con l'orecchio. Si noterà che ho procurato che la inclinazione fosse ora positiva ora negativa. I valori ottenuti per l'inclinazione, i, nei giorni citati sono fra i maggiori; ordinariamente si ha $\pm 0'',2$ in media. Per le declinazioni adotto i valori desunti dal nuovo Catalogo fondamentale di Auwers, avendo riguardo al termine lunare a corto periodo e calcolandolo pel passaggio superiore al meridiano di Pino. Questo può bastare quantunque si osservi con un certo angolo orario. Riguardo ai valori delle declinazioni, evidentemente per un lavoro così delicato come il nostro, non si può restar paghi del Catalogo di Auwers; ma, quando si farà la discussione dei risultati, bisognerà mettere fra le incognite le declinazioni delle stelle. Altre indicazioni non occorrono agli astronomi.

Le indicazioni della livella date in centesimi di parte risultano dalla media di due letture. Il valore di una parte della livella è 0'',96.

12 Luglio 1912.

δ Cygni.

Correzione al pendolo $-2^m.52^s,48$
Andamento diurno $-0^s,06$

Passaggi

Fili	Est – Ocul. a Sud	Est – Ocul. a Nord	Ovest – Ocul. a Nord	Ovest – Ocul. a Sud
	h m s	h m s	h m s	h m s
8°	19.23.13,0	19.24 48,5	20.5.39,0	20. 7.13,0
7°	„ 22.50,8	„ 25.13,0	„ 5.13,2	„ 7.36,7
6°	„ 22.28,2	„ 25.38,2	„ 4.49,0	„ 7.58,7
5°	„ 21.47,8	„ 26.28,0	„ 3.59,0	„ 8.40,0
4°	„ 21.27,5	„ 26.55,7	„ 3.32,0	„ 9. 0,8
3°	„ 21. 6,0	„ 27.22,7	„ 3. 4,8	„ 9.21,6
2°	„ 20.46,5	„ 27.50,8	„ 2.37,0	„ 9.41,0
1°	„ 20.25,5	„ 28.19,0	„ 2. 7,5	„ 10. 1,5

Livella

N	23,50	58,70	59,40	23,10
S	57,50	24,75	25,35	57,10

$i = +0'',840$

Posizione apparente $\begin{cases} \alpha = 19^h.42^m.16^s,01 \\ \delta = 44°.54'.52'',351 \end{cases}$

Risultati.

	1° filo	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	φ' medio	incl.	φ
φ'	45°.2'.14'',93	14'',87	15'',18	14'',93	15'',38	15'',29	15'',27	15'',25	15'',144	+0'',875	45°.2'.16'',019

α Cygni.

Passaggi.

Fili	Est: Ocul. a Sud	Est: Ocul. a Nord	Ovest: Ocul. a Nord	Ovest: Ocul. a Sud
	h m s	h m s	h m s	h m s
8°	20.24. 4,0	20.26. 9,0	20.56.45,0	20 58.50,0
7°	" 23.35,8	" 26.41,0	" 56.10,8	" 59.17,8
6°	" 23. 7,3	" 27.14,0	" 55.36,6	" 59.45,6
5°	" 22.17,2	" 28.24,5	" 54 27,0	" 0.36,0
4°	" 21.51,5	" 29. 2,3	" 53.48,0	" 1. 3,0
3°	" 21.27,0	" 29.44,0	" 53. 6,0	" 1.26,0
2°	" 21. 1,5	" 30.25,0	" 52.21,3	" 1.51,0
1°	" 20.37,0	" 31.13,0	" 51.35,2	" 2.14,3

Livella

N	23,20	58,90	58.90	22,70
S	57 25	24,85	24,85	56,75

$i = +0'',778$ -

Posizione apparente $\begin{cases} \alpha = 20^h.38^m.28^s,23 \\ \delta = 44°.57'.51'',690 \end{cases}$

Risultati.

	1° filo	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	φ′ medio	i	φ
φ′	45°.2′.15″,38	15″52	15″,10	15″,65	15″,26	15″,52	15″,06	15″,16	15″,331	+0″,778 -	45°.2′.16″,109 -

13 Luglio.

δ Cygni.

Passaggi

Fili	Est: Ocul. a Sud	Est: Ocul. a Nord	Ovest: Ocul. a Nord	Ovest: Ocul. a Sud
	h m s	h m s	h m s	h m s
8°	19.23.15,0	19.24 43,0	20.5.44,8	20.7.10,8
7°	" 22.53,0	" 25. 7,8	" 5.20,0	" 7.33,8
6°	" 22.30,4	" 25.32,7	" 4.54,0	" 7.56,0
5°	" 21.49,0	" 26.21.8	" 4. 5.2	" 8.37,4
4°	" 21.28,0	" 26.48,0	" 3.38,8	" 8.58,0
3°	" 21. 7,7	" 27.15,6	" 3.12,0	" 9.18,5
2°	" 20.47,5	" 27.42,2	" 2.45,0	" 9.38,8
1°	" 20.27,0	" 28.11,0	" 2.15,7	" 9.58,4

Livella

N	24,6	56,45	57,05	24,10
S	58,5	22,55	23,35	57,85

$i = -0'',679$

Posizione apparente $\begin{cases} \alpha = 19^h.42^m.16^s,02 \\ \delta = 44°.54'.52'',695 \end{cases}$

Risultati.

	1° filo	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	φ′ medio	i	φ
φ′	45°.2′.16″,86	16″,92	16″,75	16″.82	16″,84	16″,60	16″,72	16″,67	16″,771	—0″,679	45°.2′.16″,092

α Cygni.

	h m s	h m s	h m s	h m s
9°	20.24.33,0	20.25.28,0	20.57.25,0	20.58.18,0
8°	" 24, 3,8	" 25.58,0	" 56.53,0	" 58.47,8
7°	" 23.36,0	" 26.30,8	" 56.20,8	" 59.14,2
6°	" 23. 7,9	" 27. 4,5	" 55.45,8	" 59.43,0
5°	" 22.18,0	" 28.15,0	" 54.37,6	" 0.34,0
4°	" 21.51,8	" 28.54,0	" 53.57,3	" 1. 0,8
3°	" 21.27.5	" 29.34,4	" 53.17,4	" 1.25,2
2°	" 21. 3,7	" 30.15,8	" 52.35,5	" 1.48,2
1°	" 20.39,0	" 31. 3,0	" 51.48,8	" 2.13,5

N	25,10	56,30	56,55	24,65
S	58,80	22,75	23,00	58,10

$i = -0'',970$ -

Posizione apparente $\begin{cases} \alpha = 20^h.38^m.28^s,21 \\ \delta = 44°.57'.52'',045 \end{cases}$

Risultati.

	1° filo	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	φ′ medio	i	φ
φ′	45°.2′.17″,24	16″,99	17″,19	17″,32	17″,33	17″,51	17″,31	17″,57	17″,29	17″,306 -	—0″,970 -	45.2′.16″,334

14 Luglio.

δ Cygni.

Passaggi

Fili	Est — Ocul. a Sud	Est — Ocul. a Nord	Ovest — Ocul. a Nord	Ovest — Ocul. a Sud
	h m s	h m s	h m s	h m s
8°	10.23.11,8	19.24.49,5	20.5.38,8	20. 7.13,0
7°	„ 22.48,9	„ 25.12,7	„ 5.13,7	„ 7.36,0
6°	„ 22.27,4	„ 25.38,8	„ 4.48,1	„ 7.58,6
5°	„ 21.46,1	„ 26.28,0	„ 3.57,8	„ 8.40,0
4°	„ 21.25,2	„ 26.54,8	„ 3.32,3	„ 9. 0,8
3°	„ 21. 4,8	„ 27.21,4	„ 3 4,9	„ 9.21,4
2°	„ 20.43,8	„ 27.48.0	„ 2.37,3	„ 9.41,5
1°	„ 20.22,0	„ 28.17,7	„ 2. 6,5	„ 10. 1,8

Livella

N	24,35	57,30	57,90	24,60
S	58.25	23,60	24,20	58,30

$i = -0'',300$

Posizione apparente { $\alpha = 19^h.42^m.16^s,03$; $\delta = 44°.54'.53'',010$

Risultati.

	1° filo	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	φ′ medio	i	φ
φ′	45°.2′.16″,41	16″57	16″,32	16″,25	16″,22	16″,03	16″,29	16″,94	16″,254	−0″,300	45°.2′.15″,954

α Cygni.

Fili	Est — Ocul. a Sud	Est — Ocul. a Nord	Ovest — Ocul. a Nord	Ovest — Ocul. a Sud
	h m s	h m s	h m s	h m s
9°	20.24 31,7	20.25.33,5	20.57.19,4	20.58.16,8
8°	„ 24. 2,8	„ 26. 5,3	„ 56.46,7	„ 58.47,6
7°	„ 23.34,4	„ 26,37,9	„ 56.14,2	„ 59.15,2
6°	„ 23. 6,7	„ 27.10,8	„ 55.39,4	„ 59.43,0
5°	„ 22.15,7	„ 28.19,0	„ 54.28,8	„ 0.33,8
4°	„ 21.50,2	„ 29. 0,0	„ 53.49,9	„ 1. 1,1
3°	„ 21.25,7	„ 29.41,8	„ 53.10,0	„ 1.23,8
2°	„ 21. 0,7	„ 30.24,0	„ 52.24,7	„ 1.49 5
1°	„ 20.36,4	„ 31.10,7	„ 51.38,0	„ 2.12,9

N	24,50	57,20	57,50	24,05
S	58,20	23,65	24,00	57,55

$i = -0'',235$

Posizione apparente { $\alpha = 20^h.38^m.28^s,26$; $\delta = 44°.57'.52'',388$

Risultati.

	1° filo	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	φ′ medio	i	φ
φ′	45°.2′,16″,36	16″,47	16″,20	16″,65	16″,45	16″,41	16″,41	16″,36	16″,29	16″,400	−0″,235	45°.2′.16″,165

Riassumendo i risultati di questi tre giorni, si ottiene:

φ con δ Cygni . . . 45°.2′ *16″,022*
φ » α » . . . » *16″,203*
φ con δ ed α Cygni . » ***16″,112***

Su questo valore di φ ottenuto con le due stelle si troverebbe

errore medio quadratico unitario: ± 0″,131
» » » sul medio: ± 0″,054

Sicchè mediante il metodo di Struve applicato in buone condizioni di cielo e d'istallazione si può in non più di *sei* ore ottenere una latitudine con errore probabile di

± 0″,036,

risultato che appena si sarebbe potuto ottenere con osservazioni di distanze zenitali protratte per tre settimane sopra una diecina di stelle, osservate ognuna una ventina di volte.

Non si perda di vista che i φ ottenuti con δ ed α Cygni presentano una differenza sistematica, per modo che l'errore probabile così ottenuto è maggiore del vero.

Infatti l'errore medio unitario è per δ Cygni $\pm 0'',069$
» α » $\pm 0'',117$.

È inutile fare osservare che con sì pochi dati i valori di questi errori medî per le singole stelle non hanno grande precisione; infatti dall'insieme delle osservazioni non risulta che α Cygni sia osservata men bene di δ Cygni.

NOTIZIE

Rotation d'Uranus. — Nos lecteurs savent très bien que jusqu'à présent on n'avait pu déterminer la période de rotation des planètes Uranus et Neptune, parce que sur leur globe on ne distinguait pas bien quelque tache qui pût servir à cette recherche. On avait aussi affirmé que la parole était au spectroscope et que cet instrument qui a rendu de grands services à la science nous aurait renseigné sur la durée de rotation de ces planètes. Et voici que MM. Lowell et Slipher annoncent d'avoir réussi à déterminer la période d'Uranus, malgré la grande difficulté que présente cette planète qui a son axe presque couché sur le plan de son orbite, de sorte que les différents points des parallèles décrits par les lieux choisis sur les planètes se trouvent presque à la même distance de nous; et la vitesse radiale 1) est minime. Ces astronomes ont trouvé que la période de rotation d'Uranus est de $10^{h}\ 42^{m}$.

Ecclisse del 10 ottobre. — Un ecclisse totale di Sole, visibile nel solo emisfero sud, avrà luogo il 10 ottobre. La durata massima della totalità è di due minuti. Grandi preparativi si fanno, specialmente nel Brasile, per osservare questo fenomeno, e numerose missioni scientifiche sono già in cammino per recarsi nei luoghi opportuni per cogliere l'ecclisse nella totalità.

Conférence de l'Association Géodésique internationale à Hamburg. — Comme nous l'avions annoncé, la Conférence s'est ouverte le 17 septembre à 11 heures et elle a duré 10 jours. Toutefois sur ces 10 jours il y en a eu 3 destinés à des excursions scientifiques, visites à des établissements, etc. Entre autres ont été remarquables les visites aux Observatoires de Bergedorf et de la Marine à Hamburg et à celui de Kiel. Le nombre des savants

1) On appelle vitesse radiale celle qui se rapporte à un rapprochement on à un éloignement de l'astre suivant le rayon visuel.

réunis à Hamburg a été à peu près de 60, dont 19 de l'Allemagne, 7 de la France, 4 de l'Italie, etc. Les représentants du Japon n'ont pas manqué.

Sans entrer dans tous les détails de la Conférence, nous nous bornerons à indiquer les sujets des communications et des rapports qui y ont été faits. M. Bakhuyzen, secrétaire perpétuel, a retracé l'histoire de l'*Internationale Erdmessung* dans les 50 ans de son existence. On a rendu des hommages bien mérités à la mémoire du général Baeyer, fondateur de l'Association. M. Helmert a lu un rapport sur l'action du Bureau central de Potsdam pendant les 50 ans. M. Albrecht a rendu compte de l'activité des 8 stations de latitude, dont, malheureusement, les deux australes ont dû suspendre leurs observations. Il a annoncé qu'à *Lisbonne* M. De Campos Rodriguez a fait des observations de α Lyrae, qui culmine très près du zénith, et leurs résultats s'accordent bien avec ceux des stations de latitude. Il a parlé des observations faites à *Pulkowo* par la méthode de Talcott, à *Christiania* sur δ Cassiopejae par la méthode de Struve et à Turin sur 4 étoiles aussi par la méthode de Struve. Il a témoigné sa satisfaction pour toutes ces collaborations et en particulier pour celle de Turin, où l'on a installé une station et un grand instrument *ad hoc*.

M. le colonel Bourgeois a entretenu les membres de la conférence sur la publication des travaux de la mission française, qui a remesuré un arc de méridien aux environs de l'équateur. Cette mesure, exécutée dans une région montagneuse, a présenté les plus grandes difficultés, et c'est seulement grâce à l'habilité et au dévouement des officiers français qu'on avait chargés de cette mission qu'on a pu en venir à bout.

M. Charles Lallemand a fait un rapport sur les mesures de bases et les nivellements dans plusieurs pays. Il a formulé le voeu — que la Conférence a adopté — d'établir deux classes des mesures de base. La première, dite des *bases de haute précision*, comprendrait les mesures dont l'erreur probable accidentelle ne dépasse pas un millimètre par kilomètre, et l'erreur systématique 2^{mm} par 1 km.

Il a annoncé qu'à la suite du déplacement de l'Observatoire de Berlin, on a voulu bien assurer la position du pilier marquant le premier méridien pour l'Allemagne. On a eu recours à 5 points de repère, de sorte que, même après la démolition du pilier, on en reconnaîtra parfaitement la position. Le nouvel Observatoire de Berlin sera construit à 39 km. de l'ancien. Voilà une confirmation de ce que nous avons dit cent fois, c'est-à-dire que les anciens Observatoires doivent être abandonnés s'ils se trouvent au milieu des villes. Nous allons voir si en Allemagne quelqu'un regrettera le déplacement à 39 km. come en Italie quelqu'un s'est plaint du déplacement de celui de Turin à 10 km. de distance.

En Angleterre on a préparé le plan d'un nouveau réseau trigonométrique fondamental. On a établi deux stations pour l'étude des variations du niveau de la mer.

En Tunisie on a presque terminé les travaux du réseau fondamental. Comme remarque générale M. Lallemand dit que dans ces trois dernières années on a mesuré des côtés de triangle pour 17.700 km., aujourd'hui les réseaux ont une étendue de 307.000 km., c'est-à-dire sept fois le tour du globe terrestre. En trois ans on a établi 8100 points trigonométriques du premier ordre.

Il communique aussi ce résultat important, que dans les terrains instables de gros tubes métalliques enfoncés dans le sol, offrent plus de stabilité que

des signaux fixés dans les murs. Il dit que pour éviter les effets des grands changements de température sur les mires, au lieu de les enfermer dans les magasins pendant la mauvaise saison, on a commencé à les mettre simplement à l'abri de la pluie et de la neige sous des hangars. Par là il y a moins de différence entre lenr état lorsqu'elles sont en campagne et lorsqu'elles sont en dépôt.

Il donne des renseignements sur les changements de niveau à la snite des tremblements de terre. En France à la suite du grand tremblement de l'hiver passé on a soupçonné un changement de 4 cm. En Italie on a constaté que à Messine et à Reggio le sol s'est abaissé de 60 cm. sur les côtes, mais à peu de distance des côtes on retrouve le niveau normal. A Messine à 1 km. de le côte on n'a plus que 10 cm. d'abaissement.

Dans la Commission des latitudes on a fait des communications importantes. M. Schumann a exposé une hypothèse d'après laquelle la période de ces variations serait de 18 ans et $^2/_3$, précisément comme la période des déclinaisons lunaires. Il attribue la variation des latitudes à la Nutation.

On a fait aussi des communications snr les déterminations de la pesanteur, snr les déformations de la croûte terrestre sous l'influence de l'attraction de la Lune et du Soleil.

BIBLIOGRAFIA

Francisco Bicon Gallardo. — *Aperçu sur l'origine de la chaleur de la lumière du Soleil.* Paris, 1911.

— *Quelques considérations sur les fausses queues des Comètes.* Paris, 1911.

J. Guillaume. — *Notice sur Charles André,* directeur de l'Observatoire de Lyon, 1912.

Pokrowsky. — *Nouvelle méthode pour la détermination des diamètres angulaires des étoiles au moyen de la lumière elliptiquement polarisée (Bulletin Astronomique,* août 1912).

Libera Trevisani. — *Sul moto medio dei nodi nel problema dei tre corpi,* 1912.

Des Claudius Ptolemäus Handbuch der Astronomie. Erster Band aus dem griechischen übersetzt und mit erklärenden aumerkungen versehen von **Karl Manitus,** Leipzig, 1912.

Fenomeni astronomici nel Novembre 1912.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Novembre	1. — A	4h	Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 0°.18′ Nord).
»	5. — »	3h	Marte in congiunzione col Sole.
»	5. — »	15h	Mercurio in cong. con la stella δ Scorpione (stella a 0°.10′ Nord).
»	7. — »	9h	Marte in cong. con la stella 8 della Bilancia (stella a 0°.17 Nord).
»	8. — »	5h	Venere in congiunzione con Giove (Venere a 1°.43′ Sud).
»	9. — »	2h	Marte in congiunzione con la Luna (Marte a 3°.7′ Nord).
»	10. — »	20h	Mercurio in cong. con la Luna (Mercurio a 1°.54′ Nord).

Novembre 11. — » 14^h Giove in cong. con la Luna (Giove a 5°.5′ Nord).
» 11. — » 20^h Venere in cong. con la Lnna (Venere a 3°.21′ Nord).
» 11. — » 23^h Venere all'afelio (massima distanza dal Sole).
» 14. — » 21^h Urano in congiunzione con la Luna (Urano a 4° 27′ Nord).
» 15. — » 7^h Mercurio alla massima latitudine eliocentrica Sud.
» 18. — » 7^h Marte al nodo discendente.
» 19. — » 17^h Mercnrio alla massima elongazione a 22°.6′ Est dal Sole.
» 21. — » 6^h Mercnrio in conginnzione con Giove (Mercurio a 2°.47′ Snd).
» 22. — » 17^h Il Sole entra in Sagittario (longitndine 240°).
» 23. — » 5^h Satnrno al perigeo (minima distanza dalla Terra).
» 23. — » 7^h Satnrno in *opposizione* al Sole.
» 24. — » 17^h Satnrno in congiunzione con la Lnna (Satnrno a 6°.17′ Sud).
» 25. — » 12^h Marte in cong. con la stella $\varkappa$ Bilancia (stella a 0°.4′ Nord).
» 28. — » 10^h Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 5°.33 Snd).
» 29. — » 9^h Marte in conginnzione con λ Bilancia (stella a 0°.13′ Nord).

Fasi della Luna	2	Novembre,	Ultimo Qnarto	a $4^h.38^m$.
»	9	»	Lnna Nuova	» 3^h. 5.
»	16	»	Primo Qnarto	» 23^h.43.
»	24	»	Luna Piena	» 17^h.12.
Luna perigea:	3	»	a 12^h	
» *apogea:*	16	»	» 11^h	
» *perigea:*	28	»	» 12^h	

I Pianeti nel Novembre 1912.

Mercurio appena visibile alla sera cinque o sei giorni prima e dopo il 19. Il 21 è vicinissimo a Giove, a snd di esso.

Venere un po' visibile alla sera. Il giorno 8 sarà vicinissimo a Giove, a sud di questo.

Marte inosservabile.

Giove osservabile ad occidente appena tramontato il Sole.

Saturno nella costellazione del Toro è visibile tutta la notte. Il 23 sarà in opposizione al Sole, e passerà al meridiano intorno a mezzanotte.

Urano tra il Sagittario ed il Capricorno, visibile un po' alla sera ad occidente.

Nettuno nei Gemelli visibile dopo le ore 21.

Stelle cadenti.

Il mese di Novembre è ricco in bei sciami di stelle cadenti. Il giorno 13 comincia la pioggia delle *Leonidi*, con radiante dalla stella ζ del Leone, rapide a strascico. Si possono osservare sino al giorno 18. — Il giorno 17 pioggia delle *Andromedidi*, con radiante dalla stella γ di Andromeda, lente a strascico. Si possono osservare dal 17 al 23.

Il Cielo stellato.

A *Nord* l'Orsa maggiore all'orizzonte; l'Orsa minore; il Dragone; Cefeo e Cassiopea.

A *Est* comincia a levare Orione; il Toro con Aldebaran; le Pleiadi; Perseo.

A *Sud* in alto Pégaso. La stella Fomalhaut a sud-sud-ovest con l'Acquario e il Capricorno. A sud-est la Balena, sotto di essa i Pesci, sopra l'Eridano; tra la Balena, Perseo ed Andromeda sta l'Ariete.

Ad *Ovest* α Ercole ed α Ofiuco all'orizzonte; l'Aquila; il Cigno; la stella Vega ad ovest-nord-ovest.

Nelle belle notti senza chiaro di Luna, si potrà cercare *ad oriente, al mattino,* la *luce zodiacale.*

F. Faccin.

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile.*

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.



Palazzina piccola del Nuovo Osservatorio a Pino Torinese.

Anno II Torino, Novembre 1912 Num. 11.

La variation des latitudes

par J. BOCCARDI.

(V. à la page 193 du N° X).

Des formules bien simples donnent le moyen de calculer la variation de la latitude, aussi bien que celle de la longitude et de l'azimut des lieux terrestres lorsqu'on connait le déplacement du pôle, et réciproquement les variations constatées par l'observation dans les latitudes permettent de remonter au déplacement du pôle. C'est ainsi qu'on a constaté que le pôle effectif, extrémité de l'axe instantané de rotation, décrît en 428 jours environ un tour sur une spirale qui n'est pas du tout régulière, puisque les spires ne sont pas disposées symétriquement par rapport au point qu'on suppose absolument fixe sur la Terre et que l'on appelle *pôle moyen*. En d'autres termes si dans l'espace de six mois le pôle instantané s'est deplacé de manière que les deux points occupés par lui à des époques différant de six mois sont séparés par un arc de grand cercle de 0″,4 d'étendue, la distance entre la deuxième position du pôle et celle qu'il occupera au bout d'autres six mois n'est pas de 0″,4 mais, par exemple, de 0″,3 ou de 0″,6. Les spires ou tours de la spirale vont tantôt en s'élargissant, tantôt en se restreignant. Depuis 1900, date du fonctionnement régulier de toutes les six stations situées dans l'émisphère boréal, les déplacements n'ont jamais dépassé 0″,60. En 1910 il y a eu un *maximum*.

Ces résultats étant basés sur les observations de toutes les six stations situées dans l'émisphère boréal, la variation des latitudes semblait démontrée. Toutefois quelques-uns firent des réserves en formulant l'hypothèse que une partie de ces variations devait être attribuée à des anomalies de la réfraction, à une différence de celle-ci entre les observations au nord et au sud, suivant les différentes saisons de l'année, aussi bien qu'aux petites erreurs sur les déclinaisons des étoiles observées. Ces remarques ou critiques augmentèrent lorsque un astronome japonais, M. Kimura, assura que de la discussion complète des observations il résultait l'existence d'une variation progressive avec l'année, un terme annuel, indépendant de la longitude des différents lieux terrestres, un terme

qui est commun à tous les lieux de l'hémisphère nord, comme si le centre de notre globe se déplaçait le long de l'axe terrestre. Mais alors on aurait dû constater un terme de signe contraire dans des lieux de l'hémisphère austral. Ce fut alors que l'Association Géodésique internationale établit deux stations de latitude dans l'hémisphère sud, sur le même parallèle et il paraît que les observations faites dans ces stations ont confirmé l'existence du terme de Kimura. Cependant les sceptiques ne démordent pas. Entre autres choses ils soutiennent que ce terme n'est qu'un résultat illusoire de la manière de réduire les observations, un terme numérique n'ayant pas de base réelle.

Parmi les sceptiques on peut compter des savants comme M. Radau, qui faisait bien remarquer que, lorsqu'il s'agit de hoches de quelques pouces, il faut marcher avec précaution; or, précisément les termes qu'on croyait avoir découverts se mesuraient en millièmes de secondes d'arc, ce qui fait à peine quelques centimètres au pôle. Celui qui écrit, toujours indépendant dans ses jugements, n'hésita pas à faire des critiques de ce genre, surtout en 1908.

D'un autre côté il y eurent les champions des petits termes qui poussèrent les hauts cris contre les attaques des critiques, qu'ils qualifièrent d'ennemis de la science et de la patrie. Dans ces questions il y a toujours un grand nombre de faux-bourdons, qui déplorent le scandale de..... penser avec sa tête. Pour eux la variation des latitudes, le terme de Kimura et ses accessoires, le déplacement du centre de gravité du globe, même sa cause (c'est-à-dire la fluidité des matériaux qui sont à l'intérieur du globe) tout cela constituait un espèce d'article de foi scientifique; y toucher c'était toucher véritablement à l'axe du monde. Les articles des revues, les opuscules sur la question se multiplièrent et les critiques furent critiqués à leur tour.

Maintenant où en est-on de cette question? Nous avons été heureux de constater lors de la Conférence géodésique de Hamburg, que le nombre des sceptiques augmente continuellement. Le Maître de tous les géodésiens de nos jours, M. Helmert, nous affirmait que le terme de Kimura dépend de la méthode de réduction des observations, M. Schumann a soutenu que la variation des latitudes n'est que l'effet d'un terme de la nutation qu'on avait négligé. D'ailleurs dans un article bien remarquable (*Astronom. Nach.* 4593)

M. J. Ross a montré que le terme de Kimura peut dépendre: 1° de quelques termes négligés dans le calcul de la nutation; 2° de la parallaxe des étoiles que l'en emploie dans les stations de latitude; 3° de l'imparfaite connaissance de la constante d'aberration; 4° des petites erreurs sur les déclinaisons des étoiles observées.

Après tout cela on comprend que l'Association Géodésique ait recours à tous les contrôles possibles et demande des collaborateurs libres et volontaires. Et il y en a à Pulkowo, à Christiania, à Lisbonne, à Turin. Ce n'est que par un vaste réseau de stations de latitude et par l'emploi de plusieurs méthodes que l'on peut discerner les véritables déplacements du pôle d'avec les illusoires.

A Turin (Pino) nous observons le jour comme la nuit quatre étoiles des premières grandeurs culminant très près de notre zénith. Dans ces conditions la méthode de Struve (observations dans le 1er vertical à l'Est et à l'Ovest avec double inversion de la lunette) est tout à fait indiquée. Par cette méthode on élimine la réduction des fils au fil milieu, aussi bien que les petites erreurs d'azimut et de collimation. De plus l'influence de la marche de la pendule est minime. Puisqu'on observe *toujours* les mêmes étoiles, l'incertitude sur leurs déclinaisons n'a pas d'influence, si ce n'est sous le rapport de l'incertitude minime des mouvements propres qui sont petits eux-mêmes. Toute erreur systématique dans la manière d'observer reste éliminée. Comme premier résultat des observations faites avec un instrument qui nous a été prêté par l'Institut géodésique de Potsdam, nous avons constaté que le pôle c'est éloigné de 2,30 mètres depuis le 14 mai jusqu'à la mi-juillet et qu'ensuite il s'est rapproché de notre station. Vers la mi-septembre il s'était rapproché de 6,80 mètres, et maintenant il se rapproche encore.

Les profanes et même les simples amateurs de l'Astronomie s'étonneront peut être de l'incertitude de nos connaissances sur ce sujet capital: l'axe de rotation de la Terre est-il fixe ou non dans l'intérieur de notre globe? Mais ils auraient tort de s'étonner, parce que c'est déjà un triomphe pour la science moderne de réussir à constater des déplacements de quelques mètres sur un globe de 40.000 kilomètres de circonférence. Il y a 60 ans on aurait déclaré tout à fait impossible une constatation de ce genre. Quand on parlait des variations des latitudes on croyait qu'il s'agissait de fortes variations. Nous avons souri en relisant dans

les Actes de la Conférence géodésique de Rome (1883) que M. Faye croyait pouvoir nier les variations des latitudes par ce fait que les climats, les conditions de la végétation n'avaient pas varié dans les différents pays. Comme s'il devait s'agir de déplacement de quelques degrés!

Par là nous avons répondu à ceux qui, entendant parler de déplacement de l'axe terrestre, supposent que les saisons en resteront changées et trouvent dans les bizarreries du temps une confirmation de leurs soupçons. Qu'ils se rassurent donc! Les déplacements du pôle sont tout à fait minimes et sans influence sur l'état du globe.

Maintenant quelle est la cause de ces déplacements? Nous avons dit que pour le moment on ne fait que recueillir des données d'observations et on le fera longtemps encore. Le moment n'est pas venu pour trouver une explication définitive de cet important phénomène. Les actions météorologiques, comme la fusion des glaces polaires pendant l'été, etc. pourront entrer dans cette question; mais la réponse ne sera pas donnée de si tôt. *(A suivre).*

Studio del cielo

di J. MOLLET

(Traduzione di G. Boccardi *con note dello stesso)*

(V. Anno I, pag. 262)

(*Continuazione,* vedi nn. 3, 4, 5, 7, e 8 1912).

Altri ha formulata l'ipotesi che la superficie delle dette stelle non sia egualmente luminosa e che nella rotazione esse ci mostrano ora la parte più luminosa ora l'altra. Ma si sente che queste sono semplici congetture e che non è possibile sapere nulla di certo su questo oggetto 1).

Quando si levano gli occhi al cielo in una bella notte senza Luna si crede scorgere milioni di stelle. Tutta la sfera celeste sembra accesa, e si può credere impossibile dinumerare quella moltitudine di astri che si vedono brillare da ogni parte. Tuttavia se si circoscrive una porzione del cielo e si

1) Guglielmo Herschel, celebre astronomo, ha eseguito in questi ultimi tempi (intorno al 1800) un gran numero di osservazioni sulla luce delle stelle. Egli ne ha notate molte lo splendore delle quali sembra avere diminuito sensibilmente: vi sono anche

tenta di contare tutte le stelle visibili rinchiuse nello spazio determinato, si trova che l'intrapresa di calcolare il numero delle stelle visibili non è così stravagante come si era creduta da principio, e che quel numero non è così grande come si credeva 1). Infatti nelle più belle notti e dal sito più scoperto, appena si conterebbero 2000 o 3000 stelle secondo che si ha una vista ordinaria o molto acuta. Questo naturalmente in una metà del cielo, ch'è soltanto visibile. Aggiungendo l'altra metà supposta in numero eguale, si avranno 4000 o 6000 stelle visibili ad occhio nudo; numero molto piccolo in paragone di quello che avevamo immaginato al primo momento. Ma servendoci di un cannocchiale, anche di modeste dimensioni, per osservare il cielo, si scoprono effettivamente migliaia e migliaia di stelle, il cui numero aumenta man mano che cresce l'ingrandimento. G. Herschel col suo potentissimo telescopio, valutò a più di 80 milioni le stelle visibili nel suo istrumento. Egli giunse a questo numero partendo da scandagli da lui fatti col suo telescopio in diverse plaghe del cielo. Ottanta milioni di stelle e quanti altri milioni che non vediamo? quanti che l'uomo non potrà mai scorgere?

Tra le stelle alcune sono più splendide delle altre; se ne può conchiudere che questi globi non sono tutti della stessa grandezza, o che non sono alla medesima distanza dalla Terra. L'una e l'altra di queste ipotesi deve esser vera: almeno è certo che nello spazio illimitato che si stende al di là del nostro mondo, vi sono stelle situate a distanze diverse dalla Terra 2). In certe plaghe del cielo dove l'occhio nudo non scorge che una stella, il telescopio ne mostra due, talvolta tre, quattro, cinque stelle vicinissime l'una

---

stelle che non si rinvengono più. Se ne contano circa 144 sparite da circa un secolo. Questi astri si sono spenti? oppure hanno cambiato di posto in cielo, ovvero la loro luce si è indebolita tanto che non le possiamo più vedere? N. d. A.

Che il numero di stelle sparite in un secolo ascenda a 144 ci sembra strano. Probabilmente trattasi di stelle messe per errore in qualche antico catalogo o carta di cui si serviva Herschel nel confronto con l'epoca sua. Fatto sta che oggi le *novae* che spariscono si contano, in media, una ogni 5 o 6 anni, eppure le osservazioni, i cataloghi, le carte odierne sono di alta precisione. Quanto alla ipotesi affacciata dall'A. che una stella sparisca per aver cambiato posto, essa ci pare senza fondamento, perchè le stelle sono seguite dagli astronomi e poi si sa che i loro moti proprî sono piccolissimi.

1) Oggi poi con la fotografia celeste è evidente che si può contare facilmente le stelle. Nel lavoro immenso del Catalogo di stelle fotografico, che va fino alla 11ª grandezza, s'incontrano lastre con qualche centinaio di stelle, altre con più migliaia. Nella Carta fotografica che giunge alla 14ª grandezza si trovano lastre con molte migliaia di stelle, nei pressi della Via Lattea. G. B.

2) Come vedemmo in altra Nota oggi si posseggono le distanze di alcune stelle ed esse risultano diverse; sembra pure che non vi sia rapporto fra la distanza e la grandezza, perchè alcune stelle di grande splendore, come Sirio (la più fulgida stella del cielo), la Capra, ecc. sono molto più lontane di altre di luce molto minore. Nem-

all'altra. L'irradiazione della luce e l'apparente vicinanza fra loro fanno sì che l'occhio le confonda, scorgendone una sola invece di più; invece il cannocchiale distrugge questo effetto e rende sensibile il piccolo intervallo apparente 1) che le separa. Diciamo apparente, perchè in realtà quest'intervallo deve essere grandissimo. Corpi celesti così voluminosi come le stelle non possono essere molto vicini fra loro. Se la loro rispettiva distanza ci sembra poca cosa, gli è che noi le vediamo in una direzione troppo obliqua per giudicarla quale è 2).

Si nota ancora in cielo una larga fascia a contorni irregolari, e di larghezza ineguale, che l'attraversa tutto intero, e si distingue per una luce leggiera diffusa su tutta la sua estensione: è la *Via Lattea* 3). Si scorgono altresì in cielo con un buon binoccolo o con un cannocchialetto piccole macchie biancastre, di forma irregolare, cui si dà il nome di *nebulose*. La più notevole di esse è quella che si vede nella costellazione di Orione, e di cui Lalande ha fatto questo disegno 4). Si supponeva che la luce debole e diffusa che si scorge in questi punti del cielo fosse prodotta da un gran numero di stelle piccolissime, non potute distinguere per l'immensa distanza. Questa congettura è stata confermata dalle scoperte di Herschel, il quale, col suo



Fig. 1.

---

meno appare chiara una corrispondenza fra il moto proprio e la distanza delle stelle, perchè esistono stelle dotate di moto proprio piccolissimo, che pure sono molto a noi vicine, mentre altre con moto proprio notevole sono lontanissime e di alcune non si è riusciti a determinare la parallasse ossia la distanza. Il prof. Kapteyn di Gröningen ha intrapreso su vasta scala ricerche sistematiche sulle parallassi e su i moti propri di moltissime stelle. È da sperare che fra non molto si avranno dati più sicuri su questo argomento. G. B.

1) Pochi secondi di arco di circolo massimo sulla sfera celeste, talvolta appena una frazione di 1″. G. B.

2) In verità si distinguono le *coppie* (o i *sistemi* multipli) *ottiche* e le *fisiche*. Le prime sono date da stelle che rispetto a noi si trovano presso a poco sull'istesso allineamento o direzione; le altre risultano da stelle che formano veri sistemi, come il nostro solare, girando l'una e l'altra intorno al centro di gravità comune. Dicasi lo stesso di tre o quattro stelle connesse fisicamente. G. B.

3) Gli antichi, i quali davano forma poetica ai fenomeni naturali, chiamarono così quella fascia, immaginando che risultasse dal latte dato ad Ercole quando era bambino e sfuggito alla sua bocca. G. B.

4) Riproduciamo qui questo che (col dovuto rispetto alla memoria del celebre Lalande) ci sembra oggi uno sgorbio, per fare apprezzare gl'immensi vantaggi che presenta la fotografia celeste. I nostri lettori che già posseggono belle fotografie della nebulosa di Orione vedranno quanto sia diverso il disegno di Lalande dalle fotografie suddette. G. B.

telescopio è riuscito a *risolvere* molte nebulose in minutissime stelle 1). Il cielo non è dunque oggi per noi altra cosa che uno spazio immenso, in cui sono sparsi milioni di corpi luminosi, in un ordine che ci è ignoto 2).

---

1) L'A. fa qui una descrizione del grande telescopio di Herschel ch'era il massimo di quell'epoca. In seguito Lord Rosse fe' costruire un telescopio (s'intende sempre a specchio) anche più grande, cioè con specchio di $1^m,83$. Attualmente esiste un telescopio, non di dimensioni maggiori ($1^m,50$) ma di lavorazione più accurata nell'Osservatorio solare del Monte Wilson (California) e si sta costruendone un altro gigantesco di due metri e mezzo di diametro, il quale oltrepasserà di gran lunga quelli di Herschel e di Lord Rosse. In fatto di cannocchiali detti propriamente refrattori, cioè con grande obbiettivo (lente di vetro) anzichè con specchio, i più grandi attualmente esistenti sono quello dell'Osservatorio astrofisico di Meudon presso Parigi con 83 centimetri di diametro all'obbiettivo, quello dell'Osservatorio Lyck in California con 91 e quello dell'Osservatorio Yerkes presso Chicago con 102 centimetri. Quanto al grande refrattore di cui si menò tanto scalpore nel 1900 e che figurava alla Esposizione di Parigi, la sua costruzione fu affrettata e non ha reso i servigi che si annunziavano. In quella occasione la *réclame* nocque alla scienza. Le immagini date da quel colosso (chiamato cannocchiale: *la Lune à un mètre*) sono mal definite.

Qui cade in acconcio di parlare degl'ingrandimenti o poteri amplificanti dei refrattori o riflettori. Teoricamente si potrebbe applicare un ingrandimento di 3000 o 4000 volte ai cannocchiali giganti, ma praticamente l'ingrandimento *utile* non oltrepassa 2000 volte o duemila diametri. Parliamo d'ingrandimento *lineare* vale a dire che un oggetto che ci appare ad occhio nudo con date dimensioni lineari, nel cannocchiale ci apparisce con dimensioni tante volte maggiore per quanto è l'ingrandimento. Per esempio uno di quei crepacci sottili che si scorgono nella Luna, ci apparisce 100 volte più lungo con un ingrandimento lineare di 100. Un cratere lunare, supposto circolare, ci apparirà con un diametro 100 volte maggiore; ma le superficie dei cerchi variano come i quadrati dei diametri, quindi quel cratere ci apparirà con una superficie 10.000 volte più grande, laonde occorrerà che l'obbiettivo raccolga molta luce perchè si possa scorgere con sufficiente chiarezza quel cratere sotto quell'ingrandimento. E con un ingrandimento di 4000 volte quel cratere ci apparirebbe con una superficie 16 milioni di volte più grande, quindi occorrerebbe che l'obbiettivo del cannocchiale raccogliesse una quantità enorme di luce.

Ne segue che per i corpi celesti molto luminosi si può adoperare forti ingrandimenti, ma per gli altri bisogna limitarsi a ingrandimenti moderati.

In quanto alle nebulose, non tutte sono risolubili in stelle, anzi il nome di nebulose sembra oggi riservato alle macchie celesti di color biancastro che constano di materie non addensate come nelle stelle, non all'alta temperatura di queste. Lo spettroscopio stabilisce nettamente le differenze fra nebulose che sono ammassi di minute stelle e quelle che risultano di materia cosmica diffusa, informe, ecc. Vi sono poi nebulose che non risultano di stelle, ma constano di materia cosmica raccolta in forma di pianeta, ma sempre con un aspetto diffuso. Sono chiamate nebulose *planetarie*. G. B.

2) Le stelle sembrano distribuite affatto irregolarmente nel cielo. Esse sono in numero prodigioso nella *Via Lattea*. Herschel ha veduto 258.000 stelle passare in 41 minuto di tempo nel campo del suo telescopio, campo che non giunge a 10 minuti di

Le stelle visibili ad occhio nudo, il numero delle quali è molto limitato, sono state distribuite in varie classi, secondo il loro splendore. Vi sono dunque stelle della 1ª grandezza, della 2ª, ecc. Quelle della 6ª sono appena visibili per chi ha una vista ordinaria; quelle della 7ª lo sono soltanto per chi ha vista acutissima. Della 1ª grandezza (e anche di maggior splendore) vi sono un 16 o 17 stelle, le altre sono distribuite nelle classi seguenti in proporzione del loro splendore. Si è adottata una relazione fra le grandezze dei diversi ordini, di modo che la luce di una stella di 1ª sta a quella di una 2ª, come quella di questa sta alla luce di una stella della 3ª, ecc. Delle stelle intermedie, s'indica lo splendore con una frazione, per es.: 2,4; 3,8. Le stelle della 1ª grandezza, e molte di quelle della 2ª, hanno ricevuto nomi, come *Sirio, Arturo, Regolo, la Spica, Aldebaran, Rigel*, ecc.

(Continua).

---

arco. Il sig. Le Français non ha potuto scorgerne una sola in una estensione di 2° nella coscia del Serpentario (ossia Ofiuco). Però non è probabile che esistano in cielo regioni senza stelle, e certamente istrumenti più potenti degli attuali ci permetteranno di scoprire stelle nelle parti del cielo che ci sembrano più sprovviste.

Quanto all'ordine che regna fra i corpi celesti, ci è impossibile giudicarne, perchè l'occhio dell'uomo non potrebbe abbracciare il loro insieme, e d'altronde la nostra posizione non ci permette di vederlo com'è. La grande distanza degli oggetti che ne circondano ci fa credere che essi sono situati tutti alla stessa distanza. Noi ci crediamo dunque nel centro di una sfera, sulla superficie della quale gli astri sono distribuiti in modo ineguale. Ma se ci trasportassimo in tutt' altra parte dello spazio, la stessa apparenza avrebbe luogo ancora, e ci crederemmo situati nel centro dell'universo. Pascal ha detto: « il mondo è una sfera immensa, il centro della quale è da per ogni dove, e la superficie in nessun posto ». N. d. A.

Alla prima parte di questa Nota dell'A. aggiungeremo che anche i mezzi perfezionati dell'epoca nostra non riescono a rivelarci stelle in alcuni spazi oscuri, alcuni dei quali sono chiamati *sacchi di carbone* appunto per la mancanza di stelle. Il mezzo più potente per rivelarci stelle è certamente la fotografia, a lunghissima posa, della regione celeste. Ora per alcune parti del cielo, anche dopo più ore di posa non si ottiene alcuna immagine di stelle. Si può ritenere che stelle esistano in quelle plaghe, ma che ce le occultino macchie oscure risultanti da materia analoga a quelle delle nebulose, ma affatto oscura. Secondo Barnard, le nebulose anzichè il primo stadio dei mondi (come diceva Laplace e come ancora sostengono alcuni) rappresentano il loro penultimo stadio, il disfarsi, il ridursi in polvere dei soli analoghi al nostro. L'ultimo stadio poi sarebbe il ridursi a macchie oscure. Poichè siamo a parlare di ammassi di materia cosmica oscura, diremo pure che, secondo alcuni, l'accendersi subitaneo di alcune stelle in cielo (le *novae*) è dovuto al gran calore sviluppato dall'attrito di qualche astro spento che muovendosi penetra in uno strato di materia cosmica. Attraversato poi quello strato e perduto il calore acquistato, l'astro si spegne e torna ad essere oscuro come prima.

Riguardo alla seconda parte della Nota, ricorderemo che dalla disposizione dei moti propri di moltissime stelle Kapteyn ha dedotto che nel cielo le stelle si distribuiscono secondo due sciami o correnti, che si dirigono in sensi diversi, in modo però che le

Un de nos sociétaires nous adresse la lettre suivante, qu'il est intéressant de publier.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Je suis fort étonné de voir que cette année les chercheurs de causes scientifiques des vicissitudes, ou plutôt du bouleversement des saisons et des climats, n'ont pas eu recours, comme d'habitude, aux taches du Soleil. Il est vrai que notre corps central se trouve depuis un an dans un minimum d'activité et l'absence presque totale de taches les a peut-être fait oublier. De mon côté je fais le raisonnement que voici. On a énoncé l'hypothèse que les étés très chauds trouvent leur explication dans l'abondance de taches sur le disque du Soleil.

A la vérité, *explication* ce n'est pas le mot; parce qu'il ne suffit pas d'un simple rapprochement entre deux phénomènes pour en déduire que l'un est la cause de l'autre. Dans notre cas il faudrait expliquer comment les taches agissent pour augmenter la quantité de chaleur reçue par notre globe. Pourquoi n'à-t-on pas déterminé la chaleur solaire lors des étés très chauds pour voir si elle touchait à son maximum?

Les statistiques n'ont pas manqué de confirmer l'hypothèse susdite; mais je vous avoue que je suis tout à fait sceptique vis-à-vis des lois que l'on croit démontrer par les statistiques. *Les chiffres* — on le sait — sont *complaisants* et ils se prêtent à démontrer tout ce que l'on veut. Si quelqu'un imaginait une correspondance entre les passages du satellite de Neptune par un apside de son orbite d'un côté, et de l'autre entre les tremblements de terre dont notre globe est le siège, à force de statistique on y arriverait. Mais revenons au Soleil. Donc, si l'on croyait trouver dans l'absence de taches solaires la cause de l'abaissement considérable de la température dans notre globe pendant cette année, je demanderais pourquoi l'année dernière la même absence ne nous a pas empêché d'avoir un été excessivement chaud.

---

stelle di una corrente penetrino pure nell'altra. In somma i due sciami si distinguerebbero non per la loro esistenza in regioni diverse del cielo, ma soltanto per la direzione verso cui si muovono le stelle nell'uno o nell'altro. G. B.

Peut-être aura-t-on recours à des lois complémentaires et à des explications dans le genre de: *maintenant si vous supposez, etc.*; mais est-ce de la science que cela? On a beau vanter, exagérer énormément les progrès de l'Astronomie physique. A les entendre, tous les mystères du Soleil nous sont maintenant révélés; ce sont des découvertes de l'autre monde, des instruments on ne peut plus perfectionnés, des mesures spectroscopiques qui ne laissent rien à désirer, et après tout cela on ne sait expliquer au paysan pourquoi cette année la récolte a manqué presque partout. Allons donc! Soyons un peu plus modestes et ne craignons pas de redire ce mot bien souvent répété: *Tout ce que nous en savons c'est que nous n'en savons rien.*

Avec l'assurance de mon dévouement

Un membre de l' URANIA.

VARIETÀ

CONCORSI UNIVERSITARI [1]).

Associazione Nazionale fra i Professori Universitari.

Atti dell'Assemblea Generale.

Roma, 5, 6 e 7 gennaio 1911.

Seduta pomeridiana del 7 gennaio 1911.

..... ODDO. — Sarò molto breve. Debbo qui ricordare quei fatti, di cui ciascuno ricorda qualche traccia, che può essere più o meno leggera, ma che può anche aver lasciato nell'animo un solco molto profondo, che difficilmente si guarisce.

Secondo la legge attuale, il sistema della nomina dei membri delle Commissioni giudicatrici dei concorsi per professore di università ha degli inconvenienti. Ma per quanto grave possa essere la nostra immaginazione, io credo che nessuno di noi sia in grado di concepire tutto quello che si è fatto da un ventennio a questa parte nell'insegnamento della ..... ed a quale stato la legge per la nomina dei professori universitari ha ridotto questa disciplina.

1) Più volte i nostri lettori ci hanno domandato informazioni su i *desiderata* che rimangono nel modo con cui si svolgono i concorsi universitari. Non crediamo poter far meglio che estrarre qualche pagina dagli *Atti dell'Associazione Nazionale fra i Professori universitari*. Così si sentirà la voce degli stessi professori. Beninteso che lasciamo ad ognuno la responsabilità delle proprie opinioni ed asserzioni. *N. d. R.*

Io non verrò a narrarvi i fatti. Qualcuno di voialtri li avrà appresi ndirettamente..... Questi signori non hanno nulla cui aspirare e sono associati; però lavorano nel buio e non hanno il coraggio di mostrarsi. È da venti anni che il capo di questa (permettetemi l'espressione poco parlamentare, ma non saprei trovarne altra) consorteria, che si è costituita in ..... e che esiste dappertutto..... (*Segni d'impazienza del prof. Corbino*).

Se il prof. Corbino è impaziente di ascoltarmi, può prendere la parola, se lo crede.

Corbino. — Ci dispiace di sentire alludere a colleghi carissimi che sono assenti.

Presidente. — Prego il prof. Oddo di non fare delle personalità e di venire all'argomento, che interessa tutti noi.

Oddo. — Io devo citare dei numeri. Se poi questi numeri hanno un significato doloroso, la colpa non è mia.

Io dichiaro che non sono entrato mai in una Commissione di concorsi per professore di università. Mai uno dei miei assistenti, che pure lavorano con tanto amore, è entrato, non dico a conquistare una borsa di studio all'estero, ma nemmeno a far parte di una Commissione di concorso per professori di scuole secondarie. La porta è assolutamente chiusa.

Di fronte a questo stato di cose, ci si stringe l'animo e ci si trova dinanzi a questo dilemma: o di avere il coraggio di chiudere il laboratorio e di andarsene a godere l'aria ed il sole insieme agli studenti; ovvero di cercare un rimedio, che si può trovare con molta facilità.

Ora tale rimedio consiste soltanto in due capisaldi: l'uno sta nell'introdurre nella nomina delle Commissioni dei concorsi universitari quel concetto democratico che abbiamo nella nomina della rappresentanza nei Consigli comunali e provinciali, cioè: il diritto della minoranza (*Interruzioni - Approvazioni*).

Presidente. — Siamo d'accordo in questo (*Interruzioni*).

Oddo. — Mi lascino dire! Io non faccio accuse, perchè le accuse vere non sono quelle da me poco fa accennate, ma sono più gravi di quello che qualcuno può immaginare. Quelle sono carezze, altro che accuse! (*Ilarità*).

Tornando all'argomento, mi spiego con un esempio. Se noi dobbiamo eleggere quattro commissari, la votazione si dovrebbe fare per tre; il quarto resterebbe alla minoranza.

Ma vi è ancora un altro rimedio che sarebbe questo. Chi ha preso parte ad una Commissione di concorso non deve prendere parte ad una Commissione di concorso successivo [1]).

1) I deputati Merlani e Chimienti deplorarono alla Camera l'ostilità di due professori di diritto internazionale contro il prof. Cimbali di Sassari, e che le Commissioni risultino sempre composte degli stessi. Tanta è la servilità che regna.

Il 21 marzo 1912 il deputato prof. Queirolo trattò alla Camera delle Commissioni

Dobbiamo poi cercare d'introdurre un po' la possibilità del controllo del pubblico competente sui lavori delle Commissioni.

PRESIDENTE. — Il prof. Ricchieri ha facoltà di parlare.

RICCHIERI. — Il prof. Oddo ha messo certamente il dito sopra una piaga dolorosissima, non solo per i candidati, ma anche per i gindici. Ma io credo che le proposte da lui fatte siano troppo meccaniche.....

Il sistema poi della rappresentanza della minoranza è illusorio; in quanto che si sa che questo sistema può aver valore quando si tratta di un grande corpo elettorale, ma non ha valore qnando si tratta di un corpo così ristretto, come il nostro, e nel quale la camorra si può costituire ugualmente. In quanto che si può far votare per la maggioranza e per la minoranza in modo che riescano in realtà tutti coloro che si vogliono far riuscire dagli interessati...

Io rilevo che nei nostri concorsi quello che manca è il controllo così degli interessati, come della pubblica opinione.....

PRESIDENTE. — Il prof. Pais ha facoltà di parlare.

PAIS. — Da più di venti anni faccio parte di queste Commissioni di concorsi, ed ogni volta, con rammarico, rimango insoddisfatto.

Si verifica sovente un fatto che un valente collega rappresenta con onore una data disciplina, ma desidera di avere a collega nn suo amico. Quando sono due che rappresentano un dato indirizzo, facilmente si può trovare il terzo; ed allora non c'è più libertà. Ora a questo dovrebbero provvedere le Facoltà, le quali non se ne occupano affatto.

Io ho notato che vi sono inconvenienti così da parte dei giudici, come da parte dei candidati. I concorsi si sono oramai trasformati in una vera agenzia elettorale, puramente speculativa, in cui i candidati girano, s'informano, cercano di trattare; tutti sistemi che sono malamente tollerati nella politica elettorale.....

Io comprendo il diritto della minoranza. Ma che cosa è qnesto diritto della minoranza? Tutti sanno che, pochi anni fa, è accaduto per la cattedra di fisiologia un fatto curiosissimo: il più grande fisiologo d'Italia si è trovato solo ed è riuscito chi non conosceva la materia. Così avviene che i più competenti sono sopraffatti dai meno competenti.

Ma lasciamo stare i fatti personali e veniamo ai rimedi, che si possono trovare facilmente. Io sono fautore della più ampia libertà scientifica. ecc.

---

pei concorsi universitari dimostrando che il sistema attuale di votazione delle Facoltà conduce sempre alla elezione di quei quattro o cinque, tante sono le pressioui che si esercitano sui votanti. Propose che tutti i professori ordinari della materia in concorso facciano parte *per turno* della Commissioni giudicatrici. Certamente in tal modo non si vedrebbero in molte discipliue uno o due ufficianti che pontificano e attorno uno stuolo di ufficiosi aspiranti a promozioni. *N. d. R.*

NOTIZIE

Promotion. — Notre éminent sociétaire et rédacteur M. Jean Mascart vient d'être nommé directeur de l'Observatoire de Lyon et professeur à l'Université de cette ville. Toutes nos félicitations au digne successeur de M. André. Il est certain qne, pouvant expliquer son activité dans un champ plus vaste et plus libre, M. Mascart sera couronné d'autres lauriers.

Aereologia. — Il benemerito Touring Club Italiano ha pubblicato i risultati dei lanci di palloni-piloti eseguiti simultaneamente nelle Stazioni aereologiche di Cuneo, Ferrara, Lesa, Milano, Modena, Moncalieri, Pavia, Roma, Udine, Verona. Il dott. Pericle Gamba, direttore dell'Osservatorio meteorico di Pavia, ne ha stesa la relazione, facendo rilevare che gli attuali risultati confermano quelli degli anni precedenti e mostrando i vantaggi che la navigazione aerea potrà ritrarre dagli studi dell'atmosfera effettuati col lancio dei palloni.

Numerose Tavole indicano in proiezione orizzontale le traiettorie seguite dai diversi palloni-sonda innalzati nel medesimo istante. Queste direzioni fanno argomentare quali sieno le correnti aeree che attraversano e si svolgono nella nostra atmosfera. Altre Tavole dànno il modo di rilevare le relazioni fra le direzioni delle correnti aeree sovrapposte nello spazio e la pressione atmosferica sul suolo in diverse regioni della Terra.

Cometa di Gale. — La Cometa di Gale che prometteva essere interessante, in causa delle pessime condizioni atmosferiche di tutta Europa ha potuto essere osservata appena poche volte. Le orbite finora dedotte, ognnna di tre osservazioni, presentano divergenze enormi. Auguriamoci che torni il bel tempo e che ampia messe di osservazioni si possa raccogliere.

Conferenza di Amburgo. — L'Associazione Geodetica Internazionale, riunita in Amburgo il giorno 27 settembre, con voto nuanime assegnava una somma come sussidio all'Osservatorio di Pino, perchè vi si possano proseguire le osservazioni e i calcoli relativi ad un gruppo di stelle per lo studio dello spostamento del Polo. Ecco quanto è nel *Rapport de la Commission des Finances:*

« Il est vivement recommandé d'aider l'Observatoire de Turin par une « subvention de 3000 marks (3750 frs) pour l'observation suivie d'un groupe « d'étoiles zénithales, tout exceptionnellement favorable à la détermination « de la latitude ».

Conférence de Paris. — Le Gouvernement français a invité tous les autres de l'Europe pour une entente au sujet de la transmission suivie de l'heure au moyen de la radiotélégraphie. Chaque pays a été invité à envoyer

un astronome et un physicien à la Conférence qui se tiendra à Paris dans la seconde moitié de ce mois (octobre).

Stelle temporanee. — Il nostro illustre consocio sig. H. Deslandres ha data una nuova spiegazione delle stelle nuove o temporanee. Si sa che finora l'apparizione e conflagrazione improvvisa di qualche stella *nova* si è spiegata finora o con l'incontro di due stelle oppure con l'incoutro di una stella con un ammasso di materia cosmica.

Ora il nostro consocio fa notare che i fenomeni presentati dallo spettro delle stelle nuove si ritrovano, quantunque in piccola scala, nel Sole. Egli dunque spiega le dette stelle con ammettere che esse sono costituite da una stella unica, ma in cui si manifestino su grande scala i fenomeni osservati nel Sole. Si tratterrebbe di una stella già raffreddata (estinta) e che presenta una crosta solida relativamente sottile. Se questa crosta viene a spezzarsi, i gas interni incandescenti uscirebbero bruscamente sotto la pressione della crosta e darebbero in breve tempo all'astro un'atmosfera animata di movimenti analoghi a quelli dell'atmosfera solare, ma molto più rapidi. In séguito la crosta riformandosi al disotto, l'atmosfera si raffredderebbe e la stella perderebbe a poco poco di splendore, come infatti si osserva.

Catalogo di nebulose. — È noto che l'illustre presidente del Bureau des Longitudes lavora da molti anni ad un estesissimo catalogo di nebulose da lui osservate. È stato un vero *tour de force* l'osservare tante migliaia di nebulose in un'atmosfera così poco favorevole come quella della capitale della Francia. Ad ogni modo, il sig. Bigourdan sottopone agli astronomi la questione se egli debba continuare a includere nel catalogo di nebulose gli ammassi stellari o se convenga formarne un catalogo a parte.

Orbite di comete. — Il sig. M. N. Liapine applica alla cometa 1910^a il metodo di Laplace pel calcolo di un'orbita e fa vedere che nel caso di comete come la 1910ª aventi un rapido moto intorno al Sole, il metodo classico di Olbers conduce a risultati di poca approssimazione.

Cometa Schaumasse. — All'ultimo ci giunge notizia di una cometa scoperta il 18 corr. a Nizza dall'astronomo Schaumasse.

BIBLIOGRAFIA

D. Ignazio Tarazona. — *Treinta años de observaciones meteorologicas efectuadas en la Universidad de Valencia.* Madrid, 1912. — Nota presentata al Congreso de Grenada.

Il nostro chiarissimo consocio ha raccolte in un fascicolo le osservazioni meteoriche fatte a Valenza con somma cura e diligenza. L'opuscolo può servire di modello agli osservatori diligenti e coscienziosi.

Dott. Romano Pilotto. — *Le Comete*. Conferenza tenuta in Treviso, con 75 proiezioni luminose. Treviso, 1912.

Il nostro bravo corrispondente Dott. Pilotto non si stanca di tenere pnbbliche conferenze scientifiche, specialmente in tema di astronomia, ispirando con esse l'amore ai nostri studî. Nel fascicolo qni annnnziato egli riassnme nna sna conferenza sulle Comete tenuta nel 1910, conferenza attraente in sommo grado e di facile comprensione. L'anima poetica dell'Antore gli ha fatto inserire ad ogni passo bei versi dei nostri poeti, che illnstrano le verità da lui esposte.

Ci permettiamo far rilevare che qnando la inclinazione delle Comete si prende maggiore di 90° non pnò essere più qnestione di moto retrogrado, il quale si indicava per alcnne Comete quando si prendeva il più piccolo angolo che fa il piano della loro orbita con quello della eclittica. Oggi tntti i moti di Comete si prendono diretti.

Inoltre sarebbe forse stato opportuno indicare che i periodi di dnemila e più anni, per alcnne Comete, sono per lo meno incerti, se non illnsorî.

Auguriamo all'Autore di far ascoltare moltissime altre volte la sna calda e dotta parola.

Annuario Astronomico del R. Osservatorio di Torino pel 1913.

Sono già tre i volumi di qnesta Effemeride, creata nel 1905 dal nostro Presidente, prof. Boccardi. Dal 1905 il volnme ha snbìto ampliazioni e trasformazioni. Questo del 1913 è qnasi di transizione, perchè nei volnmi segnenti l'*Annuario* di Torino darà le 440 stelle ad esso affidate nella Conferenza omai celebre tennta in Parigi l'anno passato ed alla quale prese parte notevole il prof. Boccardi. Certamente egli deve provar piacere in vedere accettate e realizzate le proposte di nnificazione delle Effemeridi da lui fatte fin dal 1904. Ed invero è un commovente spettacolo qnello dei cnltori di *Urania*, i quali dinanzi alla messe copiosa che loro presenta il cielo, si dividono fraternamente il lavoro. La nostra Torino poi può andare giustamente altera di questo, che, grazie alle iniziative del suo astronomo, il suo nome è oramai a tntti noto nel campo delle ricerche celesti.

D. M.

Fenomeni astronomici nel Dicembre 1912.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Dicembre 3. — A 8ʰ Mercurio in congiunzione con Giove (Mercnrio a 0°.35' Snd).
» 4. — » 7ʰ Mercnrio al nodo ascendente.
» 4. — » 9ʰ Venere alla massima latitudine eliocentrica Snd.
» 7. — » 23ʰ Marte in congiunzione con la Luna (Marte a 4°.2' Nord).
» 8. — » 20ʰ Mercurio in conginnz. con la Luna (Mercnrio a 6°.11' Nord).
» 8. — » 21ʰ Mercurio al perielio, ed a 22ʰ al perigeo.
» 9. — » 0ʰ Mercnrio in congiunzione inferiore col Sole.
» 9. — » 10ʰ Giove in conginnzione con la Luna (Giove a 5°.7' Nord).
» 12. — » 4ʰ Venere in conginnzione con la Lnna (Venere a 2°.42' Nord).
» 12. — » 7ʰ Urano in conginnzione con la Lnna (Urano a 4°.15' Nord).
» 13. — » 17ʰ Venere in conginnzione con Urano (Venere a 1°.36' Snd).
» 14. — » 18ʰ Mercnrio in conginnzione con Marte (Mercnrio a 3°.4' Nord).
» 16. — » 22ʰ Giove all'apogeo.
» 18. — » 21ʰ Giove in congiunzione col Sole.

Dicembre 18. — A 21h Mercurio stazionario.
» 19. — » 4h Mercurio alla massima latitudine eliocentrica Nord.
» 21. — » 23h Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno a 6°.12′ Sud).
» 22. — » 5h.45m Il Sole entra nel segno del Capricorno, dando principio all'*inverno astronomico* (solstizio d'inverno).
» 25. — » 17h Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno a 5h.25m Sud).
» 28. — » 15h Mercurio alla massima elongazione a 22°.18′ W dal Sole.

Fasi della Luna:	1° Dicembre	Ultimo Quarto	a	12h. 5m
	8 »	Luna Nuova	»	18 . 7
	16 »	Primo Quarto	»	21 . 6
	24 »	Luna Piena	»	5 .30
	30 »	Ultimo Quarto	»	21 .12
Luna apogea:	14 »	a 8h		
Luna perigea:	26 »	» 4h		

I Pianeti nel Dicembre 1912.

Mercurio visibile un po' al mattino alla fine del mese; massima elong. mattutina il 28.
Venere osservabile alla sera ad occidente ed esce a poco a poco dai raggi solari.
Marte inosservabile.
Giove inosservabile.
Saturno visibile nel Toro quasi tutta la notte.
Urano visibile in prima sera ad W tra il Sagittario ed il Capricorno.
Nettuno visibile nei Gemelli tutta la notte.

Stelle cadenti.

Dal 9 al 12 le *Geminidi* con radiante dalla stella α dei Gemelli; rapide e corte.

Il Cielo stellato.

(Il 1° a 21h; il 16 a 20h).

A *Nord* l'Orsa Maggiore tocca l'orizzonte con la coda. L'Orsa Minore e il Dragone al limite inferiore del loro corso, Cefeo e Cassiopea al superiore.

Ad *Est* sorge la stella Procione del Cane Minore. I Gemelli, e sopra la stella Capra del Cocchiere (Auriga).

A *Sud* la Balena con la variabile stella Mira; l'Eridano; la splendida costellazione di Orione a sud-est; l'Ariete seguito dalle Pleiadi e dal Toro; a sud-ovest il gran quadrato di Pégaso e l'Aquario.

Ad *Ovest* il Cigno verso l'orizzonte; l'Aquila e Vega della Lira all'orizzonte.

F. Faccin.

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile*.

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.



Stramento prestato dalla Associazione Geodetica per il Nuovo Osservatorio.

Anno II Torino, Dicembre 1912 Num. 12.

L'APLATISSEMENT DE LA TERRE
et l'objection de Bernardin de Saint-Pierre

par P. SALET

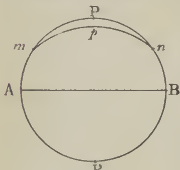
Ce n'est pas d'aujourd'hui que les savants professionnels ou les académies se trouvent en but aux attaques de certains écrivains d'un esprit d'ailleurs éminent, mais n'ayant pas une connaissance suffisante des sciences où ils croient découvrir des erreurs manifestes.

On ne peut que s'en féliciter: l'esprit scientifique étant hostile au principe d'autorité, il est bon que les théories soient discutées même par des ignorants. Il est rare cependant que ces controverses aient un résultat pratique et elles sont fort difficiles à terminer, parce que les contradicteurs ne possèdent pas « l'outil mathématique » qui permettrait seul de mettre de la précision dans leurs idées. C'est ainsi que les rêveries de Goethe ou de Schopenhauer sur la théorie des couleurs qu'ils voulaient opposer à celle de Newton n'ont servi en quoi que ce soit la cause de la science. Les tourbillons de Descartes, que beaucoup de contemporains préféraient à la théorie de l'attraction universelle, échappaient de même à toute critique comme à toute démonstration, faute d'être revêtus de la forme scientifique qui permet seule d'établir une théorie fructueuse. Pourtant il n'en est pas toujours ainsi et il peut arriver qu'une objection soit intéressante tout au moins quand on lui a donné la précision scientifique qu'elle n'avait peut-être pas dans l'esprit de son auteur. Tel est le cas de l'objection de Bernardin de Saint-Pierre touchant l'aplatissement de la Terre.

Dans les *Etudes de la Nature*, se trouve, comme on sait, une théorie attribuant le phénomène des marées à la fonte des glaces polaires. C'est à ce propos que l'auteur s'élève « contre les académiciens qui se sont égarés sur les pas de Newton, en concluant de la grandeur des degrés vers les pôles que la terre y était aplatie ». On venait alors de mesurer la longueur de l'arc d'un degré du méridien terrestre au Pérou et à Tornèo. « Ils ont trouvé, « dit-il, au cercle polaire cette portion de la circonférence de la « terre, qu'ils appellent ainsi que moi un degré, de 67,422 toises,

« qui s'est trouvé surpasser de 674 toises le degré mesuré au Pérou, « près de l'équateur, degré dont l'arc ne contient que 56,748 toises: « d'où ils ont conclu que les degrés ou portions de la circon- « férence de la terre, correspondant aux degrés du méridien cé- « leste, allaient en croissant vers les pôles, et que, par conséquent, « la circonférence de la terre y était aplatie. Maintenant, ajoute-t-il, « si vous pouvez faire entrer cette courbe construite sur le dia- « mètre de la sphère, et formée de degrés plus grands que « ceux de la sphère, dans la sphère même, j'ai tort » 1). Et plus loin: « J'ai réfuté les erreurs des Académiciens avec des preu- « ves simples et intelligibles à tout le monde; pourquoi n'en em- « plojent-ils pas de semblables à mon égard, si je suis moi-même « dans l'erreur? Il ne s'agit que d'une vérité élémentaire de géo- « métrie. Il est certain que la demi-circonférence de la terre con- « tient 180 degrés, et que ses degrés, étant pour la plupart plus « grands que les 180 degrés de la demi-sphère construite sur le « même diamètre, elle ne peut y être enfermée. »

Tâchons de présenter l'objection avec un peu de netteté géométrique. Supposons d'abord la terre sphérique et soit A B P P′ la trace d'un méridien, P P′ étant les pôles. La courbe A P B renferme 180 intervalles d'un degré qui sont égaux entre eux.



Supposons maintenant la terre aplatie de telle sorte que l'arc de méridien, se confondant avec la première courbe de A à *m*, s'en écarte suivant *m p n*. Il est évident que la longueur de la courbe *m p n* est moindre que celle de *m* P *n*. Or la courbe A *m p n* B contient 180 intervalles d'un degré. Il s'ensuit immédiatement que les degrés sur la courbe *m p n* doivent être plus petits, au moins en moyenne, que sur la courbe A *m*.

Donc si la terre est aplatie les degrés doivent être plus petits vers le pôle qu'à l'équateur.

On conçoit que cette objection ait pu embarrasser les contemporains. Bernardin de Saint-Pierre raconte la visite qu'il reçut d'un académicien, et affirme que, ne sachant que répondre, il changea de conversation. « J'ai rapporté le précis de notre dia-

1) Note 1 dans *La Chaumière indienne*, Paris, Fr. Didot, 1791.

« logue, ajoute-t-il; c'est au public à juger de quel côté a été la « bonne foi et la lumière! »

Il est vrai que lorsque l'académicien « tirant de sa poche un « crayon blanc, s'était mis à tracer sur une porte un cercle, « deux rayons, une corde, des sinus, etc... il l'avait arrêté en lui « disant: vous sortez de la question ».

Reprenons la discussion au point où les deux interlocuteurs l'ont laissée et, s'il se peut, avec plus d'urbanité et d'esprit scientifique. L'académicien répondra alors: « Votre raisonnement, Monsieur, est excellent. Mais veuillez considérer votre courbe $m\,p\,n$; vous remarquerez que ce que nous appelons le rayon de courbure est plus grand au point p que celui de la circonférence. Je pourrais vous démontrer qu'il en resulte que la longueur du degré est plus grande au pôle qu'à l'équateur et non plus petite, si la terre est aplatie. Votre raisonnement prouve seulement que les degrés sont plus petits sur la portion de la courbe $m\,p$ la plus voisine de m et non pas au pôle ». Et B. de St.-Pierre: « Je ne me permettrai pas, Monsieur, d'en douter. Mais permettez moi à mon tour de vous faire remarquer que ce n'est pas au pôle même que les académiciens ont mesuré la longueur de l'arc d'un degré. C'est précisèment dans cette portion de la courbe $m\,n\,p$ où je viens de vous montrer que le degré doit être plus petit qu'à l'équateur, si la terre est aplatie. Il est fort possible qu'au pôle même le degré soit plus grand, comme vous me l'affirmez..... » « Mais, dira l'académicien, nous avons observé que la longueur du degré augmentait quand on allait de l'équateur vers le pôle, nous avons admis naturellement qu'il en allait ainsi jusqu'au pôle même, la forme de la courbe du méridien étant celle d'une ellipse..... » « Et pourquoi êtes vous de ce sentiment? Il n'y a là qu'une extrapolation et je viens de vous montrer que si la courbe du méridien a la forme que j'ai tracée, les degrés doivent diminuer vers le pôle si la terre est aplatie. Pouvez vous me démontrer que, vers le pôle, le méridien a la forme de l'ellipse que vous me dites avoir trouvée pour le méridien du Pérou à Tornéo? » « Je vois bien, répondra l'académicien, qu'au fond vous avez raison. Ne connaîssant pas la forme de la courbe du méridien au pôle, nous ne pouvons déduire de sa forme dans les régions où nous l'avons étudié la valeur de l'aplatissement terrestre, et nous serons obligés d'avoir recours à des mesures effectuées sur un parallèle. Mais ne pensez vous pas que votre idée était toute autre quand vous avez énoncé votre objection? Vous avez bien remarqué que la longueur du degré devait être plus petite en

moyenne sur le méridien supposé aplati au pôle que sur la circonférence construite sur le même diamètre, et vous en avez déduit que les degrés devaient être plus petits au pôle parce que vous pensiez que les degrés du méridien aplati avaient la même longueur à l'équateur que ceux de la circonférence tangente. Or c'est là une erreur comme il me serait facile de le démontrer. »

« Il est possible, concluera B. de St-Pierre; je suis plus familiarisé avec les fables et les fictions poétiques qu'avec la rigueur scientifique. Félicitons nous toutefois de ce que, sans en avoir vu peut-être la portée et le vrai sens, j'ai énoncé une objection capable de retenir et d'intéresser un géomètre. »

En resumé, à l'époque où écrivait Bernardin de Saint-Pierre, il n'était pas absurde de contester la valeur de l'aplatissement terrestre basée sur des mesures géodésiques. Cet aplatissement n'a été bien déterminé que lorsqu'on l'a déduit de l'observation du pendule et qu'on l'a encore vérifié en appliquant la valeur trouvée à la théorie de la Lune et à celle de la précession.

Studio del cielo

di J. MOLLET

(Traduzione di G. Boccardi *con note dello stesso)*

(V. Anno I, pag. 262)

(*Continuazione*, vedi nn. 3, 4, 5, 7, 8 e 11 1912).

Oltre queste differenti classi di stelle, si è ancora diviso il cielo in porzioni più o meno estese, e tutte le stelle racchiuse in questi spazi determinati vennero considerate come formanti uno stesso gruppo, al quale si dettero nomi quasi tutti mitologici. Per potere indicare più particolarmente le differenti stelle da cui risulta ogni gruppo, si è disegnata nella parte del cielo che esso occupa la figura dell'oggetto di cui porta il nome; di modo che ogni stella può essere designata col posto che essa occupa sulla figura. Così nella costellazione dell'Orsa maggiore si può far capire qual è la stella di cui si vuol parlare, con dire che essa è nella spalla o nella coda dell'animale. Questi gruppi o ammassi di stelle sono chiamate *costellazioni*. Non c'è da cercare un rapporto fra i nomi delle costellazioni e la disposizione parti-

colare delle stelle da cui esse risultano. Questi nomi sono stati per lo più dati a caso o per motivi estranei alla disposizione relativa delle stelle 1).

Gli antichi, i quali non conoscevano tutto il cielo, contavano soltanto 50 costellazioni. I moderni ne hanno aggiunte 12 di più, le quali si trovano in una parte del cielo che è sempre nascosta agli occhi nostri, come spiegheremo appresso. Gli astronomi di questi ultimi tempi hanno ancora accresciuto il numero delle costellazioni, perchè v'erano molte stelle non racchiuse nelle antiche e che bisognava classificare. Ecco i nomi delle 50 antiche costellazioni 2):

L'Orsa minore, l'Orsa maggiore, Cefeo, il Dragone, Cassiopea, il Cigno, la Lira, la Corona boreale, Ercole, il Bifolco, la chioma di Berenice, il Cocchiere, Perseo, la testa di Medusa, Andromeda, il Cavallo minore, il Triangolo (boreale), il Delfino, l'Aquila, Antinoo, il Serpentario, la Freccia, l'Ariete, il Toro, i Gemelli, il Cancro, il Leone, la Vergine, la Bilancia. lo Scorpione, il Sagittario, il Capricorno, l'Aquario, i Pesci, Orione, l'Idra maschio, il Corvo, la Coppa, il Cane minore, il Cane maggiore, la Nave, il fiume Eridano, la Balena, il Lupo, il Centauro, il Pesce australe, l'Altare, la Corona australe, la Lepre. Le dodici costellazioni aggiunte in seguito sono: la Fenice, la Gru, il Paone, l'Idra femmina, il Camaleonte, l'Uccello mosca, l'Indiano, l'Uccello del paradiso, il Dorado, il Pesce volante, il Tucano, il Triangolo australe.

Non diremo nulla delle costellazioni meno notevoli formate più tardi; perchè la loro conoscenza ci sarebbe poco utile pel seguito di quest'opera, e chi desiderasse conoscerle può trovarle facilmente altrove.

Dunque, limitandoci alle costellazioni che abbiamo indicate, si vede che lo studio del cielo non può essere nè lungo nè difficile. Con un po' di applicazione, e seguendo un buon metodo, si deve in poche sere imparare in questa materia tutto quello che importa sapere pel nostro scopo.

Infatti qui non si tratta di entrare in tutti i minuti particolari di una costellazione; ma basterà conoscerne le stelle principali e poterne tracciare presso a poco i limiti nel cielo. Per giungere a questa conoscenza bisogna essere provveduti di un globo o di un atlante celesti. Allora si cerca dapprima sul globo o sulla carta qualche costellazione notevole, per esempio l' Orsa maggiore. Si cerca riconoscere questa costellazione nel cielo; dopo di che

---

1) Diciamo pure che oggi non si disegnano più figure sulle costellazioni, almeno negli atlanti recentissimi Tutt'al più si indica con contorni la regione abbracciata da una costellazione e si indicano le diverse stelle (principali) con le lettere dell'alfabeto greco, chiamando (quasi sempre) α la più fulgida, ecc. Se non bastano le lettere dell'alfabeto greco si ricorre a quelle dell'alfabeto latino. Spesso, dove gli antichi non vedevano che una stella noi ne distinguiamo due, che indichiamo con la stessa lettera, ma con numeri diversi, per es. α_1 Lybrae, α_2 Lybrae; π_1, π_2 Orionis, ecc... Nei cataloghi di stelle esse sono indicate con numeri senza distinzione di costellazioni.

2) Questi nomi sono dati cominciando dal polo Nord e scendendo al disotto dell'Equatore.

G. B.

immaginando alcune linee tracciate sul globo e nel cielo in diverse direzioni, si passa facilmente da questa costellazione alle altre, e si giunge in breve tempo a conoscere una metà del P ɔo iel.cɹehè si deve notare che in una stessa stagione si può vedere solo una parte delle stelle, le altre essendo col Sole nell'emisfero opposto; ma queste costellazioni allora invisibili potranno vedersi sei mesi dopo alle stesse ore della notte, perchè il Sole sarà passato nell'altra parte del cielo. È vero che sarebbe possibile vedere più presto queste altre costellazioni, ma bisognerebbe prolungare queste osservazioni fino a notte innoltrata, osservando ad ore differenti. Lo studio delle stelle fatto in questa guisa, e ristretto in questi limiti, lungi dall'essere un lavoro è piuttosto un divertimento.

Ma forse si domanderà qui a che cosa possa servire questa conoscenza, Potremo rispondere che non v'è alcuna conoscenza interamente sterile; che non v'è n'ha alcuna che non rechi con sè almeno qualche soddisfazione, qualche godimento dello spirito. Ma qui si può dare una risposta più diretta. Il Sole. la Luna e molti altri corpi celesti percorrono una parte del cielo col loro moto proprio. Or come si potrebbe determinare la loro posizione, e le diverse circostanze di questi movimenti, se non si conoscessero le regioni per cui viaggiano? Inoltre spesso appariscono astri nuovi ed inattesi, e queste apparizioni hanno luogo in qualunque plaga del cielo. Bisogna dunque conoscerle tutte, per poter seguire questi astri per tutto il tempo in cui sono visibili. Stimo inutile spiegare come questa conoscenza sia di grande utilità pei navigatori e come anche i campagnuoli sappiano trarne vantaggio.

Rimane una cosa da esaminare e da spiegare nelle stelle, il loro moto diurno. Noi le vediamo tutte apparire successivamente in una parte del cielo e andare a nascondersi, mantenendo sempre lo stesso ordine, nella parte opposta, per ricominciare l'indomani l'istesso cammino. In questo rivolgimento o giro costante e regolare, che le stelle compiono intorno a noi in 24 ore, si nota che esse mantengono sempre la stessa posizione relativa, sicchè le distanze fra loro non variano, come se esse facessero un tutto, un insieme, le cui parti sono invariabilmente connesse fra loro 1). *(Continua).*

---

1) Questa invariabilità nella posizione rispettiva delle stelle ha fatto dar loro il nome di *stelle fisse*. Però si sono constatati piccoli cambiamenti di sito, i quali non possono dipendere se non da loro moti propri, per cui esse si spostano in cielo lentamente, per modo che quei cambiamenti non si rendono sensibili che dopo un gran numero di anni. N. d. A.

Si determina il moto proprio di una stella paragonando le sue coordinate celesti (analoghe alla longitudine e latitudine dei luoghi terrestri) a lunghi intervalli di tempo. Allora i piccoli errori inevitabili sopra ognuna delle due posizioni hanno poco effetto sulla determinazione del moto proprio. Si determinano i moti proprî secondo l'una e l'altra coordinata. Da questi si produce lo spostamento effettivo in arco di circolo massimo nella direzione in cui la stella si muove. G. B.

QUESITI

Vedo con mia sorpresa detto, affermato, ripetuto e sostenuto nel **Corriere della Sera** *e altrove che nella Conferenza internazionale tenutasi in Amburgo nel settembre passato l'***Italia era rappresentata e ben rappresentata dai suoi delegati: Tizio, Caio e Sempronio,** *ma del nostro Presidente, che certamente ha fatto parte della Conferenza e ne ha ottenuto un sussidio per proseguire un lavoro (come annunziò il nostro periodico) non vedo fatta menzione. L'insistenza nelle cennate affermazioni mi fa sospettare di qualche cosa, onde domando: ad Amburgo il prof. Boccardi rappresentava forse la Turchia, la Persia o il Siam?* L. S.

Risposta.

La risposta al quesito è semplicissima. Nelle Conferenze internazionali per lavori d'interesse scientifico, eseguiti in collaborazione da molti Stati ognuno dei quali concorre con certa somma, ogni Stato partecipante ha il diritto di mandare Delegati scelti dal proprio Governo, perchè sono in giuoco anche interessi pecuniarî. Questi delegati non sono proposti dalla Presidenza e Consiglio dell'Associazione internazionale e devono essere accettati perchè inviati dai rispettivi Governi. Oltre ai delegati vi sono scienziati invitati direttamente dalla Presidenza, perchè specialmente competenti in questo o quel ramo. Si tratta quindi di una dimostrazione di stima fatta ad essi da chi presiede. Il prof. Boccardi non era delegato dal Governo ma invitato dalla Presidenza e di ciò deve altamente onorarsi.

È chiaro dunque che ogni Stato è rappresentato negli impegni pecuniarî dai soli delegati, ma la scienza di ogni nazione è rappresentata da tutti gli scienziati ad essa appartenenti. Fra gl'invitati per la Germania era il celebre Foerster, decano degli astronomi tedeschi; si vada adesso a dire che egli non rappresentava la scienza tedesca, perchè non era delegato dal Governo tedesco. D. M.

BIBLIOGRAFIA

Prof. Ignazio Galli. — *L'inverno tardivo del 1912 (Memorie della Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei,* volume XXX). — Roma, 1912.

Il nostro chiaro consocio prof. Galli ha pubblicato uno studio statistico sulle anomalie delle stagioni, e l'occasione glie l'ha porta il bizzarro andamento della temperatura dell'anno ch'è per terminare. È vero che egli si è fermato alla primavera, epoca della presentazione della sua Memoria,

ma noi potremo proseguire tenendo conto che, nei nostri climi, quest'anno l'estate è mancata quasi completamente. La media delle temperature è stata, nell'insieme dei paesi, inferiore di circa 3° a quella che si ha in media nelle nostre estati. È vero che mentre da noi si aveva un fresco autunnale, in Russia ed in Svezia si aveva una està straordinariamente calda. L'A. esamina la temperatura in Italia nel novembre e dicembre 1911 ed in gennaio, febbraio, marzo ed aprile del 1912, e per ognuno di detti mesi raccoglie i dati ottenuti nelle 500 stazioni meteoriche italiane e li paragona alla temperatura media che risulta, per ognuno di quei luoghi, dall'insieme delle osservazioni estendentisi a 80 e talvolta a 100 anni. Poi fa una sintesi dei risultati e paragona questi con quelli ottenuti in altre regioni europee. N. turalmente quest'anno figura fra gli irregolari, però la conclnsione generale è che quella tale regolarità che alcuni immaginano dover esistere nelle stagioni non è poggiata su i risultati scientificamente raccolti e discussi. Basta che in primavera si abbia un po' di freddo o pioggie abbondanti, perchè si gridi al ritorno dell'inverno ed allo sconvolgimento delle stagioni; ma è proprio vero che l'inverno con tutti i suoi incomodi debba essere ristretto dal 22 dicembre al 21 gennaio? E non sarebbe meglio lasciar da parte la divisione in stagioni in base ai qnadranti che descrive il Sole sulla ecclittica e contentarci di due grandi divisioni: buona e cattiva stagione? Questa riflessione è nostra; ma risulta dall'insieme dei dati raccolti dall'A.

In una seconda parte l'A. fa uno spoglio accurato delle cronache più antiche in quanto riferiscono di stagioni irregolari. Naturalmente nei primi secoli dell'êra nostra i dati sono rarissimi, ma l'A. ha potuto risalire fino all'anno 541 e poi dividere le serie nei seguenti periodi:

I. Fino al secolo decimo,
II. Dal secolo undecimo al decimoterzo,
III. Dei secoli decimoquarto e decimoquinto,
IV. Del secolo decimosesto,
V. Del secolo decimosettimo,
VI. Del secolo decimottavo.

Citiamo alcune relazioni d'irregolarità di stagioni, che serviranno forse a consolarci delle bizzarrie del 1912.

Nell'anno 541 dopo Cristo i calori eccessivi dell'estate si protrassero fino a novembre avanzato, e ne segnì che quasi tutti gli alberi produssero nuovi frutti dopo il raccolto e, quantunqne si fosse vendemmiato, le viti si caricarono di nuova uva.

Nel 565-66 in Francia il suolo restò coperto di neve più di cinque mesi.

Nel 763-64 l'inverno fu lunghissimo e così rigido che in alcune con-

trade la neve formò uno strato di dieci metri. Perirono tutti gli alberi di ulivo e di fico e tutti i seminati, cosicchè molta gente morì di fame.

Nel 933-34 a Costantinopoli si ebbe un inverno così rigido che la terra rimase coperta di neve per 120 giorni, cioè fino a tutto aprile. Ne seguì carestia e tale mortalità che i vivi non bastavano a seppellire i morti.

Nel 993 dal 30 giugno al 15 novembre, fu tanta la siccità e così ardente il calore nella provincia di Annover, che i frutti restarono come bruciati prima di maturare. Seguì grande epidemia che uccise molti uomini ed animali domestici. Ma dal 18 novembre al 20 maggio gelò quasi continuamente. Poi di nuovo siccità e caldo soffocante fino all'autunno del 995: piantagioni distrutte, incendii spontanei, pesci imputriditi negli stagni disseccati, molti dei grandi fiumi europei passati a guado, 1) anche in Italia.

Nel 1217 in Bretagna dal 27 settembre una gelata asprissima di sette giorni guastò anche l'uva che s'era già raccolta in gran parte. Poi continuò il freddo e soltanto in maggio spuntò qualche filo d'erba. Le sementi erano tutte perdute.

Nel 1258 inverno dolcissimo. In gennaio fiorirono le viole, le fragole e i meli.

Nel 1420-21 inverno dolcissimo, calda primavera. In Francia si mangiarono ciliege in aprile ed uva verso il 10 giugno 2).

Nell'Archivio notarile di Velletri (volume 314, pagine 115 e 129) si legge:

Anno 1567-68. « In nomine Domini amen. Sia nota ad tutti qualmente nel mese di decembre et gennaro ch'è del 1568, nel pontificato di pio papa quinto l'anno suo terzo, acciò si possa vedere o chi sarrà vivo alle prossime ricolte se saranno habundante overo altramente se ritrovorno in questi doi mesi gran quantità di rose, le amandole nel mese di gennaro, le melelle *(mele agre quasi selvatiche)*, li cauli fioriti in grande habundantia, le fragole, le cerase.... mature. Del mese di decembre non piove mai ma caldissimo, le vite che se potevano piangevano grandemente e si vedevano le pampane fuori delli occhi delle vite che parevano fosse miraculo: i grani erano mediocri con erba assai.

Nel 1570 in Velletri nel mese di aprile nevicò 24 giorni.

Nel 1583 in gennaio gli alberi erano pieni di foglie ed in febbraio gli uccelli vi avevano già fatto il nido.

---

1) Per la siccità. Vorremmo aggiungere: peccato che allora non si fosse iniziata la osservazione delle macchie solari, perchè certamente si sarebbero attribuiti ad esse questi cataclismi. Si vada a spiegare un movimento repentino in tre giorni con le macchie solari, le quali se ne vanno tranquillamente pei fatti loro!

2) Nè allora vi erano ferrovie o piroscafi, in modo che quelle frutta potessero giungervi in buono stato da lontane regioni più calde.

Nel 1739-40 inverno di cinqne mesi, da ottobre a marzo, sommamente rigido in tutta l'Europa continentale e in Inghilterra: tutti i fiumi gelati. Si fecero cannoni di ghiaccio, si caricarono con tre libbre di polvere e con palle di ferro e non scoppiarono.

E basti delle citazioni. L'A. dà in una tabella 189 aberrazioni o stravaganze di stagioni da lui potute raccogliere; ma evidentemente questo numero deve essere quasi raddoppiato perchè nei primi dieci secoli dell'êra nostra poco si scriveva e registrava e mancavano osservatorî meteorici. Su queste 189 stravaganze si hanno 51 inverni prolungati in primavera, 31 inverni caldi, ecc. Appena una volta è accaduto che ad un autunno freddo seguisse un inverno caldo. Buon avviso pel prossimo inverno, se pure non vogliamo dire che l'inverno è già cominciato.

Una conclusione che potremmo trarre da queste statistiche è che non bisogna credere tutto perduto e le stagioni affatto mutate, ancorchè vedessimo, per esempio, cinque inverni dolcissimi di seguito. Tutto è ciclo nella natura e l'equilibrio finisce con ristabilirsi presto o tardi. Quindi niente abbassamento progressivo della temperatura media del globo, niente raffreddamento constatato nel Sole, ecc.

Aggiungeremo un'altra riflessione. Per spiegare il raffreddamento notato nell'Europa centrale durante l'estate trascorsa ed invece l'eccessivo caldo provato nell'Europa settentrionale si è detto che quest'anno non si è avuta la circolazione atmosferica abituale, per cui l'aria calda si eleva all'equatore e ridiscende verso i tropici, per dare origine ai venti alisei. Nel 1912 l'aria calda è andata a ridiscendere in Russia, cioè molto più in là dei tropici. Tante grazie! Questo è spiegare *idem per idem,* cioè dire: l'estate calda in Russia è stata prodotta dall'aria calda riversatasi in quella regione! O meteorologia, quando uscirai dalle fasce? Invano ti scusi con dire che le altre scienze, per esempio, la fisica, l'astronomia sono nate molto prima di te e quindi oggi possono vantare un rigore, un'esattezza prodigiosa insieme a maravigliosi risultati. Fino al 1650 nessuna delle scienze fisiche o naturali si era messa nella retta via; in seguito si svilupparono tutte, quale più quale meno. La meteorologia poi figurava come un ramo della fisica. Intanto dobbiamo constatare questo, che l'astronomia *solo in base ai fatti raccolti da quell'epoca* in poi (trascurando i fatti osservati prima) ha prodotto meraviglie, mentre la meteorologia spiega il caldo col caldo! Le osservazioni scientifiche serie, accurate, diligenti sono cominciate presso a poco nel tempo stesso per tutte le scienze; ma quale diversità nei loro risultati! Si dica piuttosto che gli astri stanno al di là (molto al di là) dell'atmosfera e il loro campo è più tranquillo e sereno che non quello in cui si svolgono i fenomeni meteorici.

Ma queste digressioni ci hanno tratti troppo lontani dalla bella Memoria del Galli. All'esimio autore vadano i nostri rallegramenti ed auguri perchè la sua mirabile operosità scientifica continui ancora per lunghi anni.

K. F. Botllinger. — *Die Gravitations theorie und die Bewegung des Mondes* 1). — Friburgo, 1912.

I lettori di *Saggi* di A. P. sanno che non è proprio assolutamente esatto che la legge di gravitazione, su cui è poggiata si può dire tutta l'Astronomia moderna, o almeno l'Astronomia teorica e la Mecccanica celeste, riesca a spiegare *tutti* i fenomeni osservati nel moto degli astri, quindi negli elementi delle loro orbite, ecc. Fino da che Newton formulò la legge che la gravitazione agisce come i prodotti delle masse e come l'inverso del quadrato delle distanze, si notarono divergenze fra i moti (o le posizioni) di qualche astro come risultavano dal calcolo da una parte e dalla osservazione dall'altra. Prima a mostrarsi ribelle fu la Luna; il suo perigeo (punto dell'orbita più vicino alla Terra) risultava dalla osservazione avanzarsi il doppio di quello che dava la teoria, ossia la legge di Newton applicata a questo caso. Newton stesso se ne accorse e non riuscì a scoprire la causa di questa divergenza, o meglio, a far sparire la differenza correggendo il calcolo o la teoria. Si andò così innanzi fino a Clairaut, il quale, disperando di poter risolvere la questione, giunse a proporre all'Accademia delle scienze di variare un poco la legge di Newton 2). Meno male che Buffon protestò in nome della semplicità delle leggi naturali e non se ne fece nulla. Finalmente Clairaut completando o perfezionando la teoria 3) riuscì a fare sparire (in gran parte) la divergenza 4). Similmente gli astronomi non riuscivano a spiegare *l'accelerazione secolare* nel moto della Luna, cioè quella ineguaglianza per cui la Luna dopo un secolo si trova 10" circa davanti al posto che dovrebbe occupare secondo la teoria, dopo due secoli si trova $10'' \times 2^2 = 40''$ avanti e così via.

Si sa che tutti gli elementi dell'orbita di un corpo celeste del nostro sistema variano coll'andare dei secoli in causa delle perturbazioni, ma fa eccezione l'asse maggiore il quale è connesso col moto medio. In altri termini l'eccentricità dell'orbita, l'inclinazione del piano dell'orbita a quello dell'ecclittica, ecc., ed anche l'asse maggiore subiscono variazioni col tempo, però mentre gli altri elementi hanno certe variazioni che si annullano dopo breve tempo (s'intende molti anni), ed altre variazioni che invece vanno crescendo o accumulandosi col volgere dei secoli, l'asse maggiore subisce soltanto variazioni della prima specie (ossia *periodiche*), ma non variazioni che si accumulino coi secoli. Ne segue: 1º che le orbite dei pianeti col volgere dei secoli

---

1) *Teoria della gravitazione e moto della Luna.*

2) Si trattava di aggiungere una piccola frazione all'esponente *2* della legge di Newton.

3) Egli si era fermato al primo termine di una serie, quando vi aggiunse il secondo si avvide che questo accresceva di molto il valore che si aveva col solo primo.

4) Sembra che in manoscritti di Newton si sia trovato che all'ultimo anch'egli era riuscito a ristabilire l'accordo.

conservano la stessa distanza media dal Sole, e che quindi, se trattasi dei grandi pianeti, nessuno di essi potrà mai attraversare con la sua orbita quelle di un altro pianeta; 2° che il moto medio di un pianeta, cioè l'arco che esso percorre *in media* in un giorno, rimane costante nel corso dei secoli. Per esempio la Terra percorre in media 3548″ al giorno, oggi come 2000 anni addietro. Invece la sua eccentricità oggi è di 0,01675, e 2000 anni addietro era di 0,01755.

Ora per la Luna si notava questa anomalia dell'aumento del moto medio coi secoli e non si riusciva a spiegarla. Finalmente Laplace ne trovò la causa nella diminuzione della eccentricità dell'orbita terrestre, sicchè l'accelerazione lunare durerà finchè diminuirà quella eccentricità cioè per altri 23000 anni, poi al crescere della eccentricità diminuirà il moto medio.

Però vi sono fenomeni celesti, fatti o risultati di osservazione, che non si riesce ancora a spiegare con la teoria, ossia applicando la legge di gravitazione, per esempio il moto del perielio di Mercurio pel quale il valore teorico differisce di 42″ dal valore osservato. Ma certamente l'astro più ribelle è la Luna. Le teorie della Luna dei diversi matematici ed astronomi si sono succedute e si succedono l'una alle altre da tre secoli in qua, eppure si notano sempre deviazioni, divergenze fra teoria e calcolo, quantunque al perfezionarsi della teoria le divergenze residuali diventino sempre più piccole.

Premesso tutto questo per istruzione dei dilettanti e per far capire quello che segue, diremo che la Memoria (premiata) del Dr. Bottlinger è un altro tentativo di spiegazione di quelle anomalie. Egli ammette un'occultazione o assorbimento dei raggi di gravitazione. Questa ipotesi sembra verificata specialmente nel moto della Luna, che richiede termini correttivi (di Newcomb), nei quali entra un periodo di circa 20 anni. Questo assorbimento della gravità sembra all'autore messo in luce da ecclissi di Luna, quando il globo della Terra è come uno schermo o parafuoco (qui per l'attrazione) fra il Sole e la Luna. Un calcolo preciso richiederebbe la piena conoscenza dello spessore della Terra nel suo interno. L'A. prende per base l'ipotesi di Wichert, secondo cui la Terra risulterebbe di un globo interno di ferro e di uno strato esterno di roccia. Anche nelle ecclissi parziali di Luna e in quelle di Sole si nota, secondo l'A., l'assorbimento suddetto, ed altre anomalie nel moto della Luna dipenderebbero dall'assorbimento o estinzione della attrazione nell'interno della Terra. Per giungere ai valori numerici dati da Newcomb, bisognerebbe ammettere una diminuzione di $\frac{1}{60000}$ nei raggi centrali di attrazione.

Questo assorbimento da parte dei pianeti, in ordine a far variare il moto dei loro satelliti, è troppo piccolo nel sistema di Giove; invece pel satellite *Fobos*, di Marte, il quale rimane a lungo dietro il globo del pianeta, deve essere sensibile. Lo stesso assorbimento condurrebbe ad una diminuzione

secolare del moto medio dei satelliti con conseguente aumento nell'asse maggiore dell'orbita.

Se non possiamo dire pienamente dimostrato quanto l'A. afferma, dobbiamo riconoscere che la sua ipotesi è molto geniale e potrebbe essere propriamente vera.

Prof. Paolo Pizzetti. — *Rilevamento ottico del Campanile di Pisa.* — Roma 1912.

La nobile città di Pisa è ancora preoccupata dell'abbassamento del suolo nei pressi del suo meraviglioso campanile, e da un pezzo è stata nominata una Commissione tecnica per studiare le condizioni attuali di quel monumento. L'illustre prof. Pizzetti, ordinario di geodesia nella R. Università di Pisa, venne incaricato dei rilevamenti ottici del campanile, da ripetersi a brevi intervalli per constatare i possibili spostamenti. L'A. riferisce le misure da sè fatte con un buon teodolite e che trova, in generale, in pieno accordo con quelle preliminari o provvisorie da lui fatte nel 1910.

Dott. Alessandro Malladra. — *Il Fondo del Cratere Vesuviano.*

Il dott. Alessandro Malladra, dell'Osservatorio Vesuviano, presentò alla R.ª Accademia delle Scienze Fisiche, Matematiche di Napoli nell'adunanza del 6 luglio scorso un'interessante Memoria sul Cratere Vesuviano, nel fondo del quale, con arditezza pari al suo grande amore per la scienza, discese il 14 maggio di quest'anno seguendo l'esempio dato nel 1911 dal dott. C. Capello.

In questa Memoria che qui molto brevemente si riassume, il dott. Malladra studia e descrive anzitutto i successivi mutamenti verificatisi nel Cratere Vesuviano dopo la grande eruzione dell'aprile 1906. Allora, come è noto, rimase un cratere di esplosione e di sprofondamento con dimensioni di gran lunga superiori a quelle presentate prima della catastrofe, e per varie ragioni da nessuna parte dell'orlo poteva la visuale raggiungere il fondo. Però in seguito, imponenti e frequenti frane precipitarono nell'interno dall'orlo e dalle pareti — importantissima fra l'altre quella del 12 marzo 1911, nel qual giorno precipitò nel cratere un tratto dell'orlo lungo 600 m. e alto nella zona centrale 40 m. — e finirono per creare come un immane tappo, che ostruì e tuttora ostruisce il camino vulcanico, mantenendolo nell'attuale stato di solfatara molto attiva. Per tali scoscendimenti essendo venuto a rialzarsi il livello del fondo, questo si rese visibile dall'orlo del cratere.

Ma dalla fine del 1911 in poi, pur continuando le frane interne, ebbe però il sopravvento il fenomeno di costipamento del materiale franato e di sprofondamento degli strati inferiori dello stesso nel condotto vulcanico. Citeremo fra gli altri lo sprofondamento avvenuto il 21 gennaio scorso — accompagnato da forti rumori e da terremoto — in seguito al quale la grande frana summenzionata del marzo 1911 si abbassò in massa di una trentina di metri.

Sembrando tali rivoluzioni del fondo ed altre variazioni nell'intensità e temperatura delle fumarole preludere ad un prossimo risveglio dell'attività vulcanica, appariva molto importante il poter osservare più da vicino gli accennati mutamenti e raccogliere il maggior numero di particolari; è la prima volta nella storia del Vesuvio

che si possono seguire attentamente le fasi preparatorie al ridestarsi del vulcano. Onde è che il 14 maggio di quest'anno il dott Malladra, accompagnato da A. Varvazzo antico inserviente dell'Osservatorio, aiutandosi con forti funi a superare la ripidità delle pareti e delle forre di erosione, discendeva fino al fondo del cratere. Molte notizie dettagliate sul medesimo ed illustrate da fotografie e da una sezione schematica si troveranno nella Memoria dell'A.; qui ricorderemo solo le osservazioni più salienti. Servendosi di un buon barometro aneroide determinò l'altezza di una quindicina di punti dell'interno: la punta più alta del cratere è a m. 1.185 e il punto più basso del fondo è a m. 858, onde un dislivello di m. 327!

Misurò pure la temperatura del terreno e delle fumarole: la temperatura di queste ultime era compresa fra 75° e 96° eccettochè per una grande fumarola per la quale il termometro salì fino a 295°! la temperatura del terreno variava da 65° a 85°. Tutte le fumarole che si sviluppavano dal fondo erano fortemente acide, e vi si notava facilmente la presenza di acido cloridrico e solforoso; la loro attività metamorfica era palesata da abbondanti sublimazioni. Per ciò che riguarda l'aspetto fisico del fondo, esso è ben lungi dall'avere quell'uniformità che appare dall'orlo. La porzione centrale è notevolmente elevata; vi sono parecchie depressioni di notevole ampiezza, di cui una discende a 20 m., e l'altra a 62 m. sotto il livello della porzione centrale; inoltre una spaccatura di quasi 8 m. di larghezza attraversa eccentricamente quasi tutto il fondo, collegando le due depressioni principali suaccennate.

Dall'esame di questa frattura e di un'altra verticale che sale quasi fino all'orlo del cratere, come pure dalla disposizione delle fumarole, e da altre considerazioni che per brevità tralasciamo, l'A. viene all'importante conclusione, che attualmente tutto il Cono Vesuviano è spaccato secondo un piano verticale eccentrico, che passa per i punti NNE e SW dell'orlo craterico, e che questa fenditura non è che la parte più elevata di uno spacco assai più lungo interessante tutto il sistema del Somma-Vesuvio, dall'Atrio del Cavallo sino a Torre del Greco, per la lunghezza di circa otto chilometri. Non è quindi improbabile che nel caso di un'eruzione eccentrica il monte possa aprirsi lungo questa linea di minor resistenza.

NOTIZIE

Osservatorio del Monte Wilson. — Il prof. Hale, Direttore dell'Osservatorio del monte Wilson, destinato in modo speciale ad osservazioni del Sole, dà (*Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, N. 144) interessanti notizie circa il telescopio a torre di 40 metri di distanza focale. L'obbiettivo di 30 cm., formato da tre lenti risultò difettoso e fu sostituito con uno a due lenti. Questo dava poca definizione delle immagini e finalmente si ricorse ad un terzo obbiettivo che risultò pienamente riuscito. Si è notato che nei mesi caldi la distanza focale varia d'assai, fino ad un metro e mezzo in cinque ore, più, le immagini non sono astigmatiche ma multiple. Si è ricorsi allora ad un refrigerante, cioè ad acqua per mantenere a tem-

peratura costante lo specchio e si è giunti ad ottenere immagini astigmatiche ed a ridurre molto le variazioni della distanza focale.

L'esperienza dimostrò infondati i dubbi circa la stabilità della torre che funziona da tubo del telescopio. I risultati dello spettrografo applicato a quel telescopio sono stati eccellenti. Per esempio nel Sole, si giunge a misnrare la velocità *radiale* dei vapori soprastanti alle macchie, la pressione che si ha a differenti altezze ossia distanze dal livello inferiore del Sole, ecc. Col riflettore Crossley il Dr. D. Curtis ha ottenute splendide fotografie di tre interessanti nebulose a spirale.

Come si vede, e più volte abbiamo affermato, oramai l'ottica è ginnta all'estremo limite in fatto di potenti mezzi di osservazione. Per poco che si aumentano le dimensioni dei telescopi ci si urta a tali difficoltà che solo con mille attenzioni e precauzioni si pnò trarne partito. Se non si cambia via, se non s'inventa qualche altra cosa in genere diverso, non si può aspettare altro dalle lenti.

Cometa Tnttle-Schaumasse. — La cometa rinvenuta dall'astronomo Schanmasse di Nizza è stata riconosciuta per quella di Tuttle, ch'è una antica periodica. Più volte è accaduto che si prendessero per astri nuovi quelli già entrati nel patrimonio della scienza. Se si tratta di pianetini, il loro numero grandissimo (732) non ha permesso finora di seguirli tutti con prepararne le effemeridi; ma grazie alla iniziativa del Prof. Cohn, Direttore dell'*Astronomisches Rechen-Institut* di Berlino si sta pensando a loro. Ora si domanda, non si potrebbe provvedere più facilmente a preparare lunghe effemeridi pel passaggio al perielio di tutte le 20 comete oramai apparse più volte e stabilmente aggregate al nostro sistema? Certamente per alcnne di esse il calcolo delle perturbazioni subite da parte dei pianeti maggiori è lungo e fastidioso; ma almeno un calcolo grossolano ed una effemeride di ricerca per molti mesi risparmierebbe le scoperte dell'America nel secolo vigesimo.

Non era poi facile riconoscere la cometa Tuttle, perchè l'effemeride pubblicata dal signor Milicevic dava pel passaggio al perielio la data 4 gennaio 1913, mentre dalle osservazioni risulta il 25 ottobre 1912. Inoltre la declinazione della cometa Schaumasse differisce per ben 74° da quella che avrebbe data la effemeride. Dunque o vi è stato errore materiale nel calcolo della effemeride oppure la cometa si è divisa in dne parti, o finalmente essa ha subito rilevantissime pertnrbazioni per essersi avvicinata molto a qualcnno dei pianeti principali. Ma abbiamo il diritto di domandare perchè gli astronomi non hanno calcolate, almeno in modo approssimato, le perturbazioni subite da detta cometa 1).

1) Ultimamente apprendiamo che un calcolo approssimato delle perturbazioni eseguito dal Fayet ha mostrato che per esse la data del passaggio al perielio risulta avanzata di circa tre mesi.

Ecclisse del 10 ottobre. — Si ha notizia che l'ecclisse di Sole del 10 ottobre di questo anno è stato osservato in condizioni favorevoli a Quito.

Invece nel Brasile l'osservazione è fallita completamente. Del resto il nostro modesto parere è che oramai la osservazione degli ecclissi totali di Sole ha perduto della sua importauza, specialmente da quando il Sole viene fotografato si può dire cont nnamente. Cosicchè fra non molto la spesa per le missioni scientifiche allo scopo di osservare ecclissi totali in loutane regioni potrà essere risparmiata.

Cometa del Transvaal. — Tutti ricordano la grande cometa apparsa in gennaio 1910. Ora il calcolo dell'orbita definitiva iu base a tntte le osservazioni della stessa è stato eseguito con molta cura dal signor M. S. Mello e Simas dell'Osservatorio di Lisbona. Le osservazioni vanno dal 16 gennaio al 15 lnglio e sono più centinaia. Ne è seguito che l'orbita, per la parte che copre queste osservazioni, è molto precisa, ed è da ritenere che pel resto sarà di certa approssimazione. Geometricamente parlando, basterebbero tre sole osservazioni per determinare un'orbita, perchè siamo nel caso di una conica, di cui si conosce un foco (il Sole) e tre punti cioè le tre osservazioni supposte assolutamente esatte. L'incertezza o imperfezione che rimane sopra una sola osservazione, e che può giungere a parecchi secondi di arco, fa sl che un'orbita poggiata sopra tre sole osservazioni è (in generale) appena grossolauameute approssimata. Al crescere del numero delle osservazioni, iu modo che in ogni periodo di 10 o 15 giorni se ne abbiano molte, si ha modo di formare una osservazione fittizia chiamata *luogo normale,* che è di grande precisione. Se dunque di una cometa si hanno molti luoghi normali, si può giungere ad un'orbita molto precisa. Rimane però sempre l'inconveniente che quei luoghi non abbracciano un grande arco eliocentrico e, in queste condizioni, i piccoli errori residuali, che rimangono inevitabilmente sopra i luoghi normali devono influire in rendere meno sicura la parte dell'orbita dedotta col calcolo. Siamo sempre nel caso di una base piccola per misnrare qualche cosa di grande; come per esempio le visuali dirette al Sole da due punti del globo terrestre lontanissimi o magari situati alle due estremità di un diametro del globo stesso. Ogni piccolo errore sulle visuali eserciterà un influsso notevole sul valore che se ne dedurrà per la parallasse solare e quindi per la distanza della Terra dal Sole. Il fatto si è che con tutti gli ingegnosi artifizi usati dagli astronomi (passaggi di Venere, apparizioni di Marte e di pianetini) per rendere maggiore la base (osservandosi un astro molto più vicino del Sole e deduceudo poi la distanza di questo) noi conosciamo le distanze del Sole dalla Terra con un errore probabile di 70 o 80 mila chilometri.

Tornando alla cometa 1910 il sig. Mello e Simas, trova negli elementi invece di una eccentricità eguale ad 1, che darebbe un'orbita parabolica, una eccentricità eguale a 0,999987955, il che condurrebbe ad una ellisse enormemente allungata, e quindi ad un periodo lunghissimo per la cometa. Natu-

ralmente è un po' pretenzioso il discutere di un'orbita così lunga quando se ne è osservato appena un piccolo tratto; quindi per noi l'orbita rimane ancora incerta È vero che l'A. per provare che la eccentricità da lui ottenuta è reale, non illusoria, è partito da un'orbita parabolica e, rappresentati con essa i luoghi normali, ha cercato quali fossero le correzioni agli elementi ed ha trovato per correzione alla eccentricità 1 (parabola) precisamente la quantità —0,000012045, con che si ricade sulla eccentricità da lui ottenuta. Ma questo che cosa dimostra? Che il miglior modo di rappresentare quei luoghi normali è di ammettere un'orbita quale egli l'ha trovata; in altri termini che si è tratto dalle osservazioni quello che se ne poteva e doveva; ma ciò non toglie che supponendo, per esempio altre 100 osservazioni lungo un altro archetto della vera orbita, non si debba, per rappresentare quelle, modificare gli elementi e ancora sensibilmente.

Costante di radiazione solare. — Il numero di calorie che riceve dal Sole un centimetro quadrato al limite della nostra atmosfera è la costante di radiazione del Sole. Si credeva finora che il valore: calorie: 2,2 dovesse essere portato fino a 2,6; ma studi recenti in base ad osservazioni ben fatte e ben discusse hanno reso più probabile il valore: calorie: 1,93.

Spettro dell'idrogeno. — Quando nei laboratori si produce lo spettro dell'idrogeno, si notano tre spettri di questo corpo semplice, cioè: un primo spettro di righe ben conosciute, un altro risultante da moltissime righe di minore intensità, finalmente una specie di fondo continuo. Il signor Harvey Brace Lemon ha studiato come varia l'intensità relativa di questi tre spettri al variare della temperatura. Immergendo il tubo luminoso nell'aria liquida, egli ha notato un indebolimento del primo e noto spettro ed un rinforzamento degli altri due, specialmente del secondo dalle righe numerosissime. Ma la temperatura lascia invariati i rapporti di intensità delle righe del primo spettro.

Anno 1913.

L'anno 1913 dell'êra cristiana corrisponde all'anno 6626 del periodo Giuliano, al 2689 delle Olimpiadi (4° anno della 672ª Olimpiade); al 2666 della fondazione di Roma secondo Varrone; al 2660 dell'êra di Nabonassar; al 1913 del Calendario Giuliano o russo (comincia il martedì 14 gennaio); al 5673 dell'êra israelitica (cominciò il 12 settembre 1912; l'anno 5674 comincierà il 2 ottobre 1913); al 1331 dell'êra maomettana (Egira) cominciato l'11 dicembre 1912; l'anno 1332 comincierà il 30 novembre 1913; al 49 del 76° Ciclo del calendario cinese, cominciato il 18 febbraio 1912; l'anno 50 comincierà il 6 febbraio 1913.

Computo ecclesiastico. — Numero d'oro 14; Epatta 22; Ciclo solare 18; Indizione romana 11; Lettera domenicale *E.*

Feste mobili. — Settuagesima 19 gennaio; Le Ceneri 5 febbraio; Pasqua di Resurrezione 23 marzo; Rogazioni 28 aprile; Ascensione 1 maggio; Pentecoste 11 maggio; SS. Trinità 18 maggio; Corpns Domini 22 maggio; Domenica 1ª d'Avvento 30 novembre.

Eclissi visibili in Italia: nessuna.

Fenomeni astronomici nel Gennaio 1913.

(Tempo medio civile dell'Europa centrale).

Gennaio 5. — A 16^h Mercurio in conginnzione con la Luna (Mercurio a 5°.41′ Nord).
» 5. — » 21^h Marte in congiunzione con la Luna (Marte a 4°.25′ Nord).
» 6. — » 5^h Giove in congiunzione con la Lnna (Giove a 5°.11′ Nord).
» 8. — » 18^h Urano in congiunzione con la Luna (Urano a 4°.4′ Nord).
» 9. — » 21^h Mer nrio in conginnzione con Marte (Mercurio a 0°.46′ Nord).
» 11. — » 12^h Venere in conginnzione con la Lnna (Venere a 1°.28′ Nord).
» 11. — » 16^h Mercnrio al nodo discendente.
» 11. — » 16^h Mercnrio in conginnzione con Giove (Mercurio a 0°.13′ Sud).
» 13. — » 23^h Marte in conginnzione con Giove (Marte a 0°.47′ Snd).
» 15. — » 10^h Nettuno in *opposizione* al Sole.
» 18. — » 8^h Saturno in congiunzione con la Lnna (Saturno a 6°.14′ Sud).
» 20. — » 16^h il Sole entra ln Acqnario.
» 21. — » 21^h Mercurio all'afelio.
» 22. — » 3^h Nettnno in conginnzione con la Lnna (Nettuno a 5°.24′ Snd).
» 23. — » 3^h Urano in conginnzione col Sole.
» 28. — » 18^h Satnrno stazionario.
» 29. — » 16^h Venere al nodo ascendente.

Fasi della Luna:	7 Gennaio,	Luna Nuova	a	$11^h.28^m$.
	15 »	Primo Qnarto	»	17 . 2.
	22 »	Luna Piena	»	16 .40.
	29 »	Ultimo Qnarto	»	8 .34.

I Pianeti nel Gennaio 1913.

Mercurio inosservabile o difficilmente osservabile al mattino prima del levar del Sole ad Est.

Venere visibile alla sera ad Ovest dopo il tramonto del Sole.

Marte in Sagittario e in Capricorno, inosservabile.

Giove in Sagittario e in Capricorno, inosservabile.

Saturno in Toro, visibile tntta la notte o qnasi.

Urano invisibile.

Nettuno in Gemelli, visibile tntta la notte.

De Maria Giuseppe, *Gerente responsabile.*

Torino, 1912. — Tipografia San Giuseppe degli Artigianelli.

INDICE

DEI

SAGGI DI ASTRONOMIA POPOLARE

pel 1912.

ILLUSTRAZIONI.